

**Нет автора**

**Журнал Холодильная техника 1962 года №4**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3  
ББК 31.352  
Н57

Н57      **Нет автора**  
Журнал Холодильная техника 1962 года №4 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 78 с.

**ISBN 978-5-458-64577-5**

**ISBN 978-5-458-64577-5**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2021  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



живания, регулируется при помощи клиноременного вариатора в пределах 1,5—6 часов. В первом случае загрузка и разгрузка производятся через каждые 50 секунд, во втором—через 200 секунд.

Главная отличительная особенность конструкции аппарата ГКА-2—отсутствие конвейерных цепей и необходимых к ним приспособлений (поворотных и направляющих звездочек, люлек, натяжных устройств и др.). Это позволило намного сократить габаритные размеры аппарата, уменьшить затраты металла на его изготовление и расход электроэнергии при эксплуатации, а также оригинально решить одновременную загрузку аппарата продуктом и разгрузку (при открытом окне загрузки окно разгрузки всегда закрыто и наоборот).

Вторая отличительная особенность конструкции данного аппарата — размещение окон загрузки и разгрузки с одной торцевой стороны камеры, в местах, где давление в потоке циркулирующего воздуха почти равно давлению окружающей среды. Такое размещение окон облегчает обслуживание аппарата и при герметичном исполнении камеры исключает утечки из нее холодного воздуха.

Конструкция аппарата удовлетворяет требованиям крупносерийного заводского изготовления (литье, агрегатная сборка, унификация основных узлов и др.) и быстрого монтажа на месте (малое число узлов и простота сборки).

Особое значение имеет унификация основных узлов и охлаждающих батарей, обеспечивающая выпуск аппаратов в широком диапазоне производительности за счет уменьшения или увеличения количества направляющих полок и охлаждающих батарей, что по существу сводится к изменению размеров каркаса.

### Устройство и работа аппарата

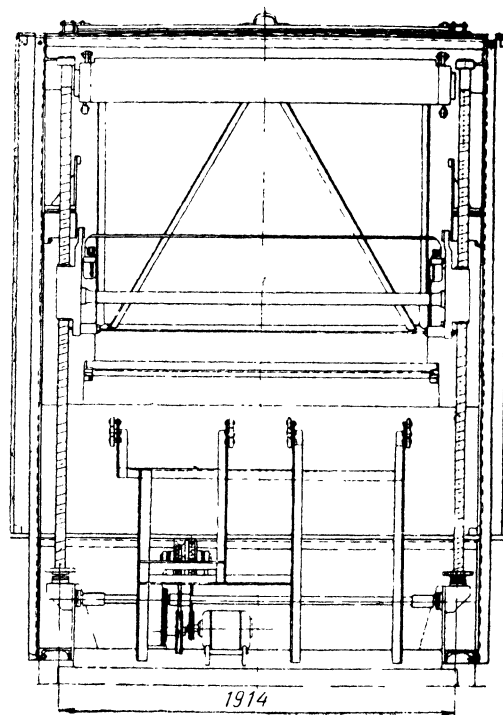
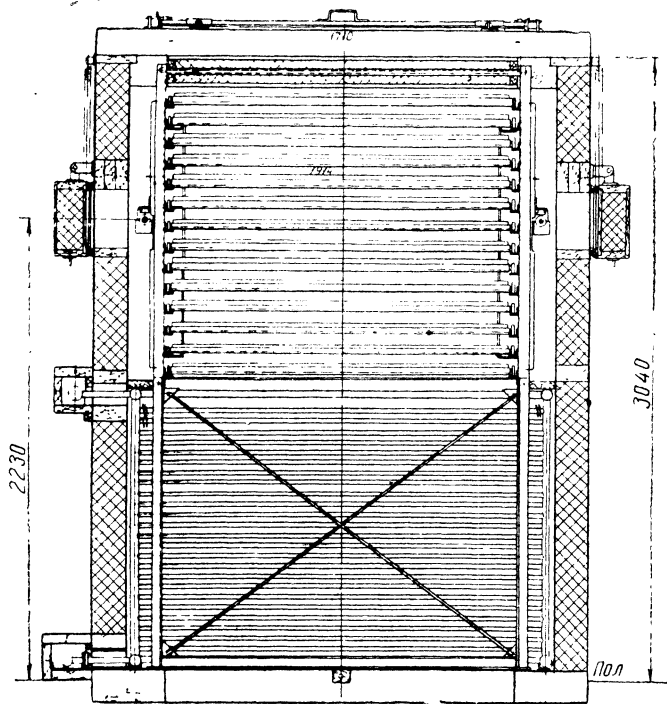
В верхней части камеры (рис. 1) аппарата находятся грузовой отсек и вентиляторная установка, а в нижней — охлаждающие батареи.

В грузовом отсеке имеются направляющие полки каркаса, расположенные в 14 рядов по вертикали. Расстояние между полками по высоте 100 мм, что позволяет замораживать продукт толщиной до 75 мм.

Противни 1 с упакованным продуктом или без упаковки (в виде блока или россыпью) пе-

Разрез I-I

Вид по стрелке А



аппарат ГКА-2:

устройство, 6 — рычаги ввода каретки, 7 — стол, 8 — гребенки, 9 — нулевая полка.

ремещаются в аппарате при помощи кареток 2.

Аппарат вмещает 108 кареток с 216 противнями. Размеры противня  $800 \times 500 \times 60$  мм. Суммарная грузовая площадь всех противней в аппарате  $86 \text{ м}^2$ .

Каретка представляет собой сварную рамку из углового железа, снабженную четырьмя роликами для движения по направляющим полкам каркаса.

Противни с продуктом поступают в аппарат ГКА-2 на транспортере из цеха заготовки.

Загрузка аппарата продуктом и разгрузка производятся укрепленным на шарнирах столом 7, непрерывно движущимся вверх и вниз по двум вертикальным винтам с правой и левой резьбой, обеспечивающей автоматическое изменение направления движения стола при постоянно работающем электродвигателе.

Стол, опускаясь, открывает заслонку 3 нижнего окна и с последней полки камеры выкатывается на платформу движущегося стола каретка с двумя противнями.

При дальнейшем движении стола вниз в рамку каретки входит наклонный неподвижный пюпитр 4 с роликами. Противни с замороженным продуктом задерживаются на пюпитре и соскальзывают с него на приемное устройство 5. Пустая каретка остается на платформе стола, продолжая опускаться до крайнего нижнего положения, в котором автоматически меняется направление его движения.

При движении вверх стол принимает два противня с продуктом в пустую каретку, поднимает ее и вводит с помощью рычагов 6 через приоткрытую заслонку верхнего окна на нулевую полку 9 аппарата. После этого стол автоматически меняет направление движения и начинает опускаться (заслонка верхнего окна закрывается) для очередной выгрузки каретки с противнями из аппарата и т. д.

Введенная в верхнюю часть аппарата (на нулевую полку) каретка с продуктом проходит последовательно по всем направляющим полкам зигзагообразный путь сверху вниз, опускаясь в конце каждой из них на следующую полку. Для этой цели нечетные полки смещены по отношению к четным по длине грузового отсека на величину, несколько превышающую ширину каретки (запас хода).

Каретки перемещаются по

направляющим полкам и плавно опускаются с полки на полку двумя парами гребенок 8, которые находятся в передней и концевой части грузового отсека и движутся возвратно-поступательно и попеременно.

На рис. 1 движущиеся части конвейера показаны в момент начала перемещения задних гребенок в сторону вентилятора. Каретки, находящиеся на их зубьях, плавно опускаются на четные полки. При возвращении задних гребенок в исходное положение каретки передвигаются ими по четным полкам. В это время передние гребенки стоят на месте и принимают на свои зубья крайние каретки с четных полок. После этого передние гребенки движутся вперед и плавно опускают находящиеся на их зубьях каретки на нечетные полки.

Возвращаясь в исходное положение, передние гребенки передвигают каретки по нечетным полкам, причем стоящие на месте задние гребенки принимают на свои зубья крайние каретки. При таком попеременном движении обеих пар гребенок каретки опускаются с нечетных полок на четные, а с четных на нечетные. При этом крайняя каретка с замороженным продуктом с нижней полки аппарата выходит через открытую заслонку нижнего окна на опускающийся стол.

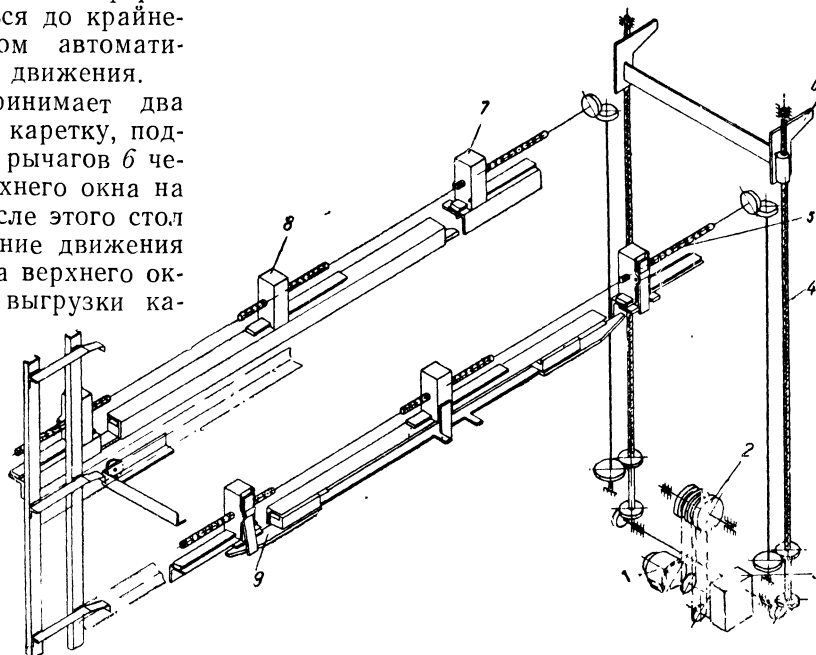


Рис. 2. Кинематическая схема движущихся частей:  
1 — двигатель, 2 — вариатор, 3 — редуктор, 4 — винты стола, 5 — винты привода гребенок, 6 — стол, 7 — ползушки гребенок, 8 — ползушки расцепляющего устройства, 9 — рейки расцепляющего устройства.

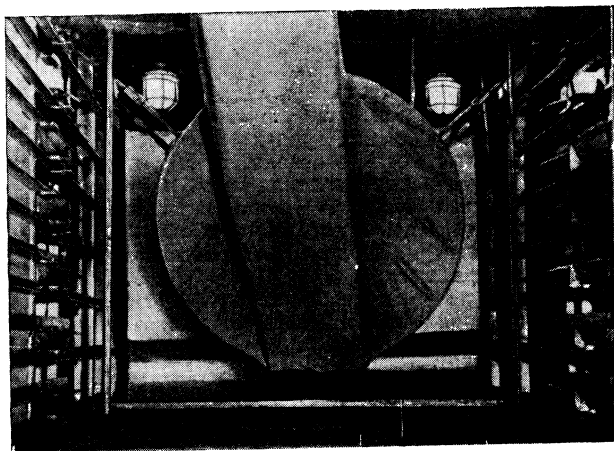
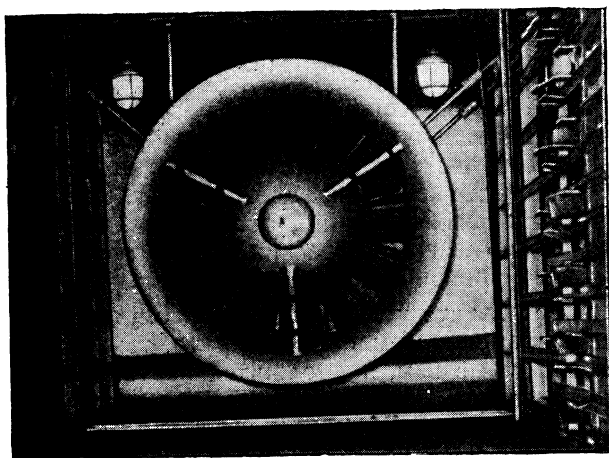


Рис. 3. Вентилятор. На снимке справа виден матерчатый кожух.

На рис. 2 представлена кинематическая схема движущихся частей аппарата.

Двигатель 1 через вариатор 2 и редуктор 3 передает вращение винтам 4 стола и винтам 5 привода гребенок. На винтах выточена правая и левая резьба, по которой движутся шарнирные пальцы стола 6, ползушек 7 гребенок и ползушек 8 расцепляющего устройства. Таким образом, возвратно-поступательное движение стола, гребенок и реек 9 расцепляющего устройства осуществляется при постоянно включенном электродвигателе.

Рейка расцепляющего устройства управляет соединением ползушек с гребенками. На каждой ползушке 7 имеется защелка, которая под действием пружины входит в паз гребенки, связывая ее с ползушкой.

Ползушка 8 расцепляющего устройства ходит по валу в два раза медленнее, чем ползушки гребенок (вследствие вдвое меньшего шага резьбы). Она подвигает рейку 9 попеременно то к одной, то к другой гребенке, отжимая защелку ползушки 7. При отжатой защелке движется только ползушка, гребенка стоит. В следующий полуцикл защелка другой ползушки выводится из зацепления с гребенкой и она останавливается. Движение ползушек, реек и гребенок обеих сторон аппарата синхронно.

Смазка вертикальных винтов (для стола) и горизонтальных (для гребенок) автоматизирована.

От случайных перегрузок механизм конвейера надежно защищен муфтой, установленной на общем валу привода.

Охлаждающие двухсекционные оребренные батареи аппарата состоят из четырех групп, отличающихся друг от друга шагом навивки ребер — 30, 20, 16 и 12 мм. Батареи с наибольшим шагом навивки ребер расположены со стороны входа воздуха и с наименьшим — со стороны его выхода.

Уровень аммиака в батареях поддерживается автоматически при помощи реле уровня РУ-4 и соленоидного вентиля СВМ-25.

Батареи оттаиваются горячими парами аммиака при работающем вентиляторе, который всасывает воздух через съемный матерчатый кожух, соединяющий открытый люк в потолке с диффузором вентилятора (рис. 3). Воздух выбрасывается через открытую переднюю дверь.

Применение матерчатого кожуха позволило оттаивать батареи без выгрузки продуктов из аппарата.

Продолжительность оттаивания до полной просушки батарей составляет не более 60 минут. Талая вода стекает в поддон и удаляется через трап в канализацию.

Вентилятор, разработанный по аэродинамической схеме К-06 ЦАГИ, имеет высокий коэффициент полезного действия (до 0,88).

#### Техническая характеристика аппарата

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Производительность при замораживании:         |    |
| рыбы или мяса (толщиной 50—75 мм), т/сутки    | 20 |
| зеленого горошка в коробочках, т/сутки        | 10 |
| готовых кулинарных изделий, тыс. блюд в смену | 12 |

|                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Температура воздуха в аппарате, °С . . .                                            | —35   |
| Температура кипения аммиака, °С . . .                                               | —40   |
| Количество противней, шт. . . . .                                                   | 216   |
| Общая площадь противней, м <sup>2</sup> . . . . .                                   | 86    |
| Поверхность батарей, м <sup>2</sup> . . . . .                                       | 1025  |
| Скорость воздуха над продуктом, м/сек . . .                                         | 7     |
| Производительность вентилятора, м <sup>3</sup> /сек . .                             | 7,7   |
| Напор, создаваемый вентилятором, кг/м <sup>2</sup> .                                | 99    |
| Установочная мощность электродвигателя<br>вентилятора при $n=970$ об/мин, кВт . . . | 10    |
| Установочная мощность электродвигателя<br>конвейера, кВт . . . . .                  | 1     |
| Вес металлических частей, кг . . . . .                                              | 11670 |
| Продолжительность цикла замораживания,<br>час. . . . .                              | 1,5—6 |
| Габаритные размеры камеры вместе с там-<br>буром, мм:                               |       |
| ширина . . . . .                                                                    | 2500  |
| длина . . . . .                                                                     | 7300  |
| высота . . . . .                                                                    | 3200  |

### Результаты испытаний аппарата

Цель испытаний — выявление основных характеристик аппарата при замораживании различных продуктов.

Всего было заморожено 84,6 т продуктов, в

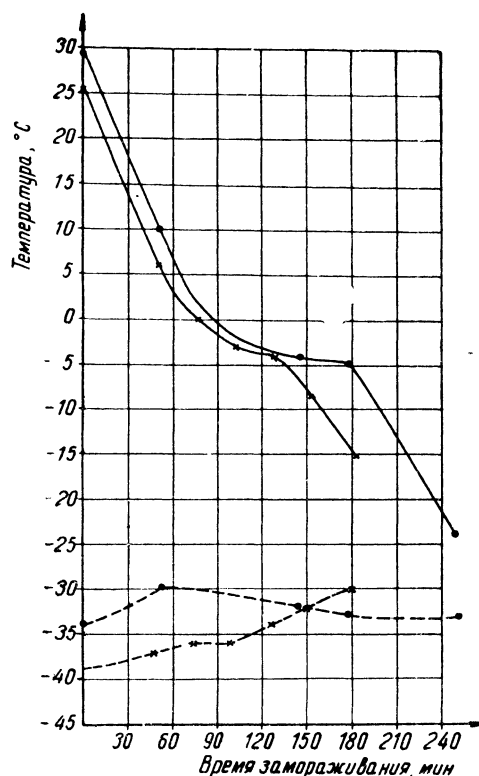


Рис. 4. Изменение температуры фаршированного мяса и рисом перца при замораживании в блоках (3,4 кг): — продукт, — — — воздух на входе в грузовой отсек.

том числе 42,2 т рыбы, 31,3 т готовых кулинарных изделий, 10,2 т мяса, 0,4 т субпродуктов, 0,5 т творога.

Блоки продуктов, обернутые в целлофан, имели правильную геометрическую форму. Такие блоки легко отделялись от противней.

В процессе испытаний проверена надежность работы конвейера аппарата, вентиляторной установки и автоматических приборов регулирования уровня аммиака в батареях.

В результате испытаний были определены: единовременная емкость аппарата, температура воздуха в нем, продолжительность замораживания каждого вида продуктов, суточная производительность аппарата, естественная убыль продуктов при замораживании (табл. 1, 2, 3). Кроме того, были замерены скорости воздуха в грузовом отсеке, на входе и выходе из воздухоохладителя (табл. 4).

Изменение температуры различных продуктов при замораживании показано на рис. 4—8.

Практическая суточная производительность была определена только для рыбы. В течение контрольных суток аппарат работал 20 часов и заморозил 20 т рыбы.

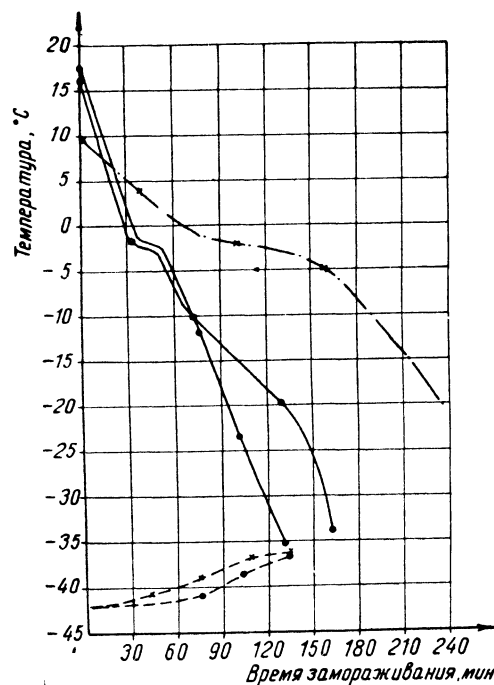


Рис. 5. Изменение температуры творога при замораживании: — пачки по 0,5 кг, — — — блоки по 10 кг, — — — воздух на входе в грузовой отсек.

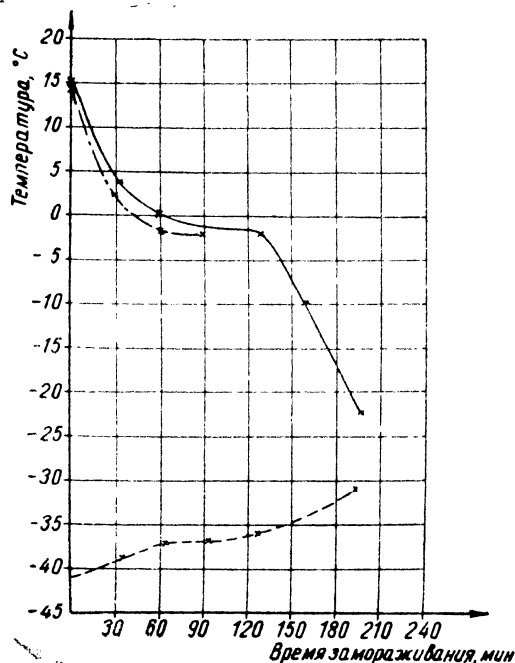


Рис. 6. Изменение температуры суб-продуктов при замораживании:  
 — печень говяжья в блоках по 10 кг, — — — почки свиные в блоках по 10 кг, — — — воздух на входе в грузовой отсек.

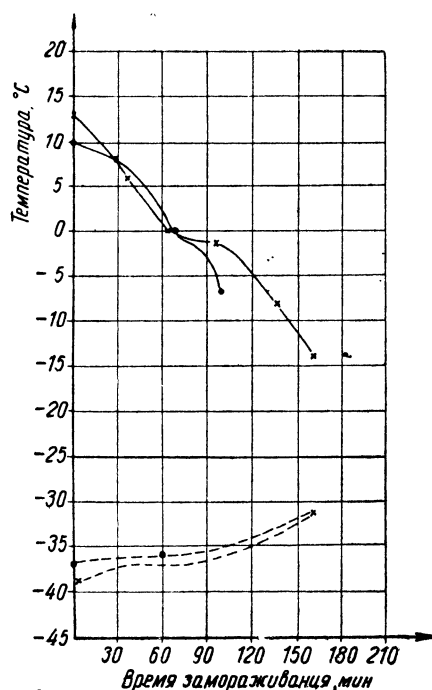


Рис. 7. Изменение температуры говяжьего мяса (крупные куски) при замораживании в блоках (4 кг):  
 — продукт, — — — воздух на входе в грузовой отсек.

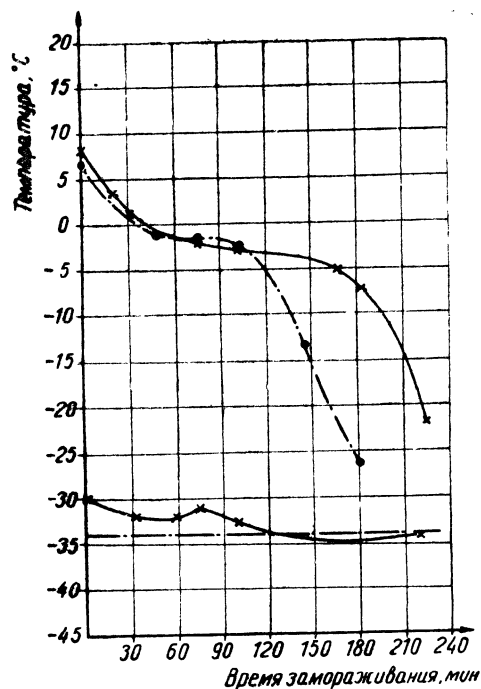


Рис. 8. Изменение температуры рыбы при замораживании:  
 — судак толщиной 80 мм, — — — бычки в блоках по 16 кг (верхние кривые—температура продукта, нижние — температура воздуха на входе в грузовой отсек).

Подогрев воздуха в грузовом отсеке достигал 9—10°. Количество циркулирующего воздуха было 25÷27 тыс. м³/час. Мощность, потребляемая вентилятором, составляла 9 кВт при средней температуре входящего воздуха —30° и толщине снеговой шубы в передней части воздухоохладителя 5—6 мм. Потеря напора в загруженном аппарате при наличии снеговой шубы достигала 60 мм вод. ст., без снеговой шубы — 35—38 мм вод. ст.

Выявленные при испытаниях недостатки аппарата (большой наклон загрузочного стола, уменьшение зазора между каретками по высоте при перемещении их с полки на полку, недостаточно быстрый выход пустой каретки, отсутствие фланцев на паровых патрубках батарей и ручного привода для конвейера, быстрый износ ремня вариатора при больших ско-

Таблица 1

| Замороженные продукты       | Размер блока, мм    | Вес блока, кг                | Вес продукта на противне, кг | Едновременная емкость E аппарата, кг | Температура продукта, °C |          | Средняя температура воздуха на входе в грузовой отсек, °C | Продолжительность замораживания z, мин | Расчетная суточная производительность $Q_p = \frac{23 \cdot 60 E}{z_{\text{ц}}}$ , т/сутки | Естественная убыль при замораживании, % | Вес замороженного продукта, кг | Количество замороженных блоков, шт. | Упаковка                |
|-----------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|                             |                     |                              |                              |                                      | начальная                | конечная |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| Готовые кулинарные изделия: |                     |                              |                              |                                      |                          |          |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| фаршированный перец . .     | 380 × 190 × 50 ÷ 70 | 3,4                          | 13,6                         | 2938                                 | 25                       | -18      | -32                                                       | 270                                    | 15                                                                                         | 2,5                                     | 28318                          | 8329                                | Целлофан                |
| вареная говядина . . . .    | 380 × 190 × 50      | 3,0                          | 12,0                         | 2592                                 | 40                       | -20      | -32                                                       | <270                                   | —                                                                                          | —                                       | 2770                           | 923                                 | .                       |
| гуляш . . .                 | 380 × 190 × 50      | 3,4                          | 13,6                         | 2938                                 | 40                       | -20      | -32                                                       | <270                                   | —                                                                                          | —                                       | 230                            | 68                                  | .                       |
| Творог:                     |                     |                              |                              |                                      |                          |          |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| в пачках . .                | 175 × 88 × 36       | 0,5                          | 11,0                         | 2376                                 | 12                       | -21      | -38                                                       | 138                                    | 23,8                                                                                       | 0,11                                    | 300                            | 600 пачек                           | Парафинированный картон |
| в брикетах .                | 250 × 250 × 70      | 2,5                          | 15,0                         | 3240                                 | 9                        | -20      | -38                                                       | 288                                    | 15,5                                                                                       | 0,4                                     | 40                             | 16                                  | Целлофан                |
| в блоках . .                | 800 × 250 × 70      | 10,0                         | 20,0                         | 4320                                 | 10                       | -20      | -38                                                       | 240                                    | 26,8                                                                                       | 0,37<br>0,0                             | 160                            | 16                                  | Целлофан, полиэтилен    |
| Субпродукты:                |                     |                              |                              |                                      |                          |          |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| языки свиные                | 380 × 190 × 70      | 4,0                          | 16,0                         | 3456                                 | 4                        | -25      | -34                                                       | 240                                    | 19,8                                                                                       | —                                       | 30                             | 8                                   | Целлофан                |
| языки говяжьи . . .         | 800 × 250 × 70      | 10,0                         | 20,0                         | 4320                                 | 5                        | -26      | -34                                                       | 240                                    | 24,8                                                                                       | —                                       | 10                             | 1                                   | .                       |
| то же . . .                 | 380 × 190 × 70      | 4,0                          | 16,0                         | 3456                                 | 6                        | -20      | -34                                                       | <240                                   | —                                                                                          | —                                       | 4                              | 1                                   | .                       |
| сердце говяжье . . .        | 800 × 250 × 70      | 10,0                         | 20,0                         | 4320                                 | 5                        | -25      | -34                                                       | 240                                    | 24,8                                                                                       | —                                       | 141                            | 14                                  | .                       |
| печень говяжья . . .        | 800 × 250 × 75      | 10,0                         | 20,0                         | 4320                                 | 15                       | -22      | -34                                                       | 215                                    | 27,7                                                                                       | —                                       | 138                            | 14                                  | .                       |
| почки говяжьи . . .         | 800 × 250 × 60 ÷ 70 | 10,0                         | 20,0                         | 4320                                 | 6                        | -20      | -34                                                       | <240                                   | —                                                                                          | —                                       | 40                             | 4                                   | .                       |
| почки свиные                | 380 × 190 × 60      | 4,0                          | 16,0                         | 3456                                 | 6                        | -20      | -34                                                       | <240                                   | —                                                                                          | —                                       | 59                             | 15                                  | .                       |
| Мясо:                       |                     |                              |                              |                                      |                          |          |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| говяжье (крупные куски)     | 380 × 190 × 75      | 4,06                         | 16,24                        | 3508                                 | 6                        | -18      | -34                                                       | 210                                    | 23,0                                                                                       | —                                       | 2468                           | 608                                 | .                       |
| то же . . .                 | 800 × 250 × 60 ÷ 70 | 10,15                        | 20,3                         | 4385                                 | 6                        | -20      | -34                                                       | <240                                   | —                                                                                          | —                                       | 203                            | 20                                  | .                       |
| говяжье резаное . . . .     | 380 × 190 × 60      | 4,06                         | 16,24                        | 3508                                 | 12                       | -18      | -35                                                       | 220                                    | 22,0                                                                                       | 0,6                                     | 4222                           | 1040                                | .                       |
| свинина машинной резки      | 380 × 190 × 50 ÷ 60 | 3,545                        | 14,16                        | 3062                                 | 9                        | -18      | -35                                                       | 165                                    | 25,5                                                                                       | 1,3                                     | 3267                           | 936                                 | .                       |
| Рыба:                       |                     |                              |                              |                                      |                          |          |                                                           |                                        |                                                                                            |                                         |                                |                                     |                         |
| мелкий частик (бычки)       | 800 × 500 × 50 ÷ 60 | 16,0                         | 16,0                         | 3456                                 | 4                        | -19      | -33                                                       | 180                                    | 26,4                                                                                       | 1,06                                    | 41000                          | 2560                                | Без упаковки            |
| крупный частик (судак)      | Толщина до 80 мм    | Отдельные экземпляры до 3 кг | 15,0                         | 3240                                 | 8                        | -15      | -35                                                       | 240                                    | 18,6                                                                                       | —                                       | 1200                           | 80 противней                        | .                       |

Таблица 2

| Номер кареток | Температура продукта, °С |          | Время замораживания резаного говяжьего мяса, мин. |
|---------------|--------------------------|----------|---------------------------------------------------|
|               | начальная                | конечная |                                                   |
| 1             | 7                        | —18      | 182                                               |
| 11            | 13                       | —18      | 222                                               |
| 12            | 9                        | —15      | 231                                               |
| 29            | 13                       | —21      | 232                                               |
| 42            | 12                       | —20      | 229                                               |
| 93            | 15                       | —20      | 276                                               |
| 94            | 13                       | —26      | 270                                               |
| 99            | 10                       | —20      | 268                                               |
| 103           | 10                       | —25      | 270                                               |
| 108           | 10                       | —29      | 205                                               |

Таблица 4

| Места замера в грузовом отсеке | Скорость воздуха на входе в отсек, м/сек |          |                | На выходе из отсека, м/сек |                     | Батарей |
|--------------------------------|------------------------------------------|----------|----------------|----------------------------|---------------------|---------|
|                                | аппарат не загружен                      |          |                | аппарат загружен           |                     |         |
|                                | левая сторона                            | середина | правая сторона | левая сторона              | середина            |         |
| Верх                           | 3,4÷4,2                                  | 3,8      | 3,3            | 4,06,1<br>3,23,4           | Без шубы<br>С шубой |         |
| Середина                       | 2,9÷3,4                                  | 3,2÷3,4  | 3,3÷3,4        | 6,15,8<br>3,93,9           | Без шубы<br>С шубой |         |
| Низ                            | 1,7                                      | 2,5÷2,8  | 2,6÷2,7        | 5,65,1<br>3,52,6           | Без шубы<br>С шубой |         |

Таблица 3

| Номер кареток | Температура продукта, °С |          | Время замораживания блоков свинины, мин. |
|---------------|--------------------------|----------|------------------------------------------|
|               | начальная                | конечная |                                          |
| 5             | 9                        | —24      | 214                                      |
| 8             | 8,5                      | —21      | 205                                      |
| 32            | 8,5                      | —21      | 184                                      |
| 42            | 8                        | —23      | 180                                      |
| 54            | 8,5                      | —21      | 175                                      |
| 65            | 9                        | —24      | 168                                      |
| 83            | 9                        | —23      | 165                                      |
| 109           | 9                        | —23      | 148                                      |
| 114           | 9                        | —23      | 147                                      |

ростях конвейера) устранены в чертежах и на первом образце, установленном на консервно-комбинате в г. Крымске.

На основании результатов проведенных испытаний междуведомственная комиссия отметила ряд преимуществ аппарата ГКА-2 перед имеющимися скороморозильными аппаратами и рекомендовала его в качестве универсального скороморозильного аппарата для внедрения в мясную, молочную, пищевую и рыбную промышленность.

Изготовление аппаратов ГКА-2 поручено Одесскому заводу продовольственного машиностроения.

Действующая модель аппарата ГКА-2 демонстрируется на ВДНХ в павильоне «Мясная промышленность».

## Автономные кондиционеры для операционных

**Инж. Н. Я. БАРУЛИН** — Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности,

**инж. Р. Н. НАЗЫРОВ** — Самостоятельное конструкторско-технологическое бюро по проектированию медицинских и физиологических приборов

Работа медицинского персонала в операционных, особенно хирурга и его ассистентов, требует большого напряжения и сосредоточенности. Поэтому кондиционирование воздуха в этих помещениях имеет огромное значение.

Система кондиционирования воздуха должна обеспечивать точное регулирование температуры и относительной влажности, а также высокую степень очистки и равномерность распределения воздуха.

Кондиционеры должны работать только на наружном воздухе, с тем чтобы свести к минимуму концентрацию анестетиков и исключить циркуляцию воздуха, зараженного бактериями. Параметры воздуха в помещении необходимо поддерживать постоянными в течение года.

Ниже приведены основные нормативные данные для расчета систем кондиционирования воздуха [1]:

|                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Температура воздуха по сухому термометру, °С. . . . .                                             | 22—24 |
| Относительная влажность, % . . . . .                                                              | 55—60 |
| Кратность обмена воздуха в помещении, в час . . . . .                                             | 10—15 |
| Расход холода на 1 м <sup>2</sup> площади пола, ккал/м <sup>2</sup> час . . . . .                 | 300   |
| Количество воздуха на 1 м <sup>2</sup> площади пола, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> час . . . . . | 36—40 |

Предпочтение следует отдать более низкой температуре воздуха (22°). Относительная влажность во избежание возникновения электростатических разрядов не должна быть меньше 55%.

Температура воздуха 24° и ниже при относительной влажности 55% соответствует точке росы, при которой не запотевают стекла очков у хирурга и его ассистентов.

Большая кратность обмена воздуха обусловлена высокой теплонапряженностью помещений. Воздушный баланс следует поддерживать при небольшом избыточном давлении, величина которого должна быть достаточной для предотвращения проникновения в операционную пыли и запахов.

Для равномерного распределения воздуха, подаваемого в высокие просторные помещения, применяют анемостаты. В небольшие комнаты с низким потолком, где нет места для размещения воздуховода (к диффузору), воздух подают с малой скоростью через отверстия в боковых стенах.

Подача воздуха в операционные через перфорированный потолок связана с трудностями, поскольку возникает необходимость в очистке пространства между перфорированным и основным потолком.

Во всех случаях у потолка и у пола должны быть вытяжные отверстия.

Воздух, подаваемый в помещение, следует тщательно фильтровать. Для этой цели наряду с обычными фильтрами, улавливающими крупные частицы, применяют ионизационные фильтры.

За ионизационными фильтрами иногда устанавливают обычные фильтры для улавливания пыли, которая может быть сдута с ионизационных фильтров в случае плохого обслуживания или выхода их из строя.

За рубежом для кондиционирования воздуха в операционных применяют стандартные кондиционеры с ребристой поверхностью, орошаемой водой при помощи форсунок, а также автономные шкафные кондиционеры.

Не рекомендуется использовать для операционных обычные оконные кондиционеры, так как они не обеспечивают требуемой очистки воздуха.

Наиболее приемлема в технико-экономическом отношении схема кондиционирования воздуха с автономными кондиционерами.

В случае применения автономных шкафных кондиционеров должно быть предусмотрено увлажнение выходящего из кондиционера воздуха после предварительного его подогрева, чтобы создать необходимую влажность в помещении в отопительный период. Для увлажнения можно использовать городскую воду. Во избежание уноса капель воды в воздуховод, на выходе воздуха из кондиционера следует устанавливать сепараторы.

Самостоятельным конструкторско-технологическим бюро по проектированию медицинских и физиологических приборов (СКТБ МФП, г. Казань) была разработана конструкция, а в 1961 г. был изготовлен опытный образец автономного шкафного кондиционера марки КПА-10 (прежнее название ШПАК-10).

Кондиционер КПА-10 (рис. 1 и 2) предназначен для создания и поддержания температуры, относительной влажности, чистоты и подвижности воздуха в операционных и послеоперационных палатах хирургических клиник.

Кондиционер выполнен в виде вертикального шкафа, разделенного по высоте изолированной перегородкой на два отсека: компрессор-конденсаторный (нижний) и испарительно-вентиляторный (верхний).

Корпус кондиционера изготовлен из уголко-

вой стали. Верхняя крышка и ограждающие панели — съемные. Панели выполнены из листовой стали в виде противней, покрытых изнутри теплозвукоизоляцией — эластичным пенополиуретаном. На наружную поверхность панели и верхней крышки нанесен слой светлосерой эмали.

На лицевой стороне кондиционера расположен пульт управления, на боковой (справа) — диск с гнездами для поворота шибера.

На задней стороне кондиционера предусмотрено отверстие для входа воздуха, а в верхней крышке — для выхода.

Наружный воздух, подаваемый вентилятором кондиционера в операционную, очищается последовательно в трех фильтрах: грубой, тонкой и бактериальной очистки.

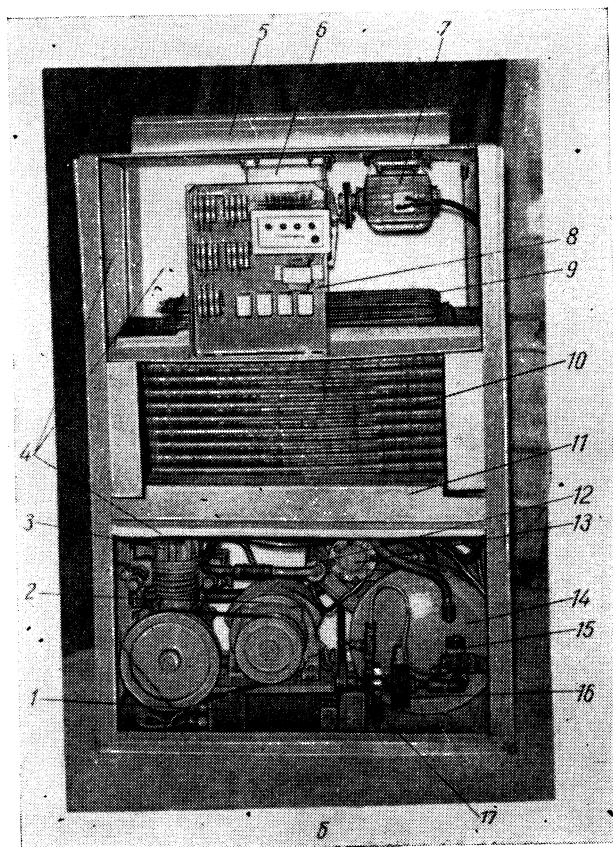
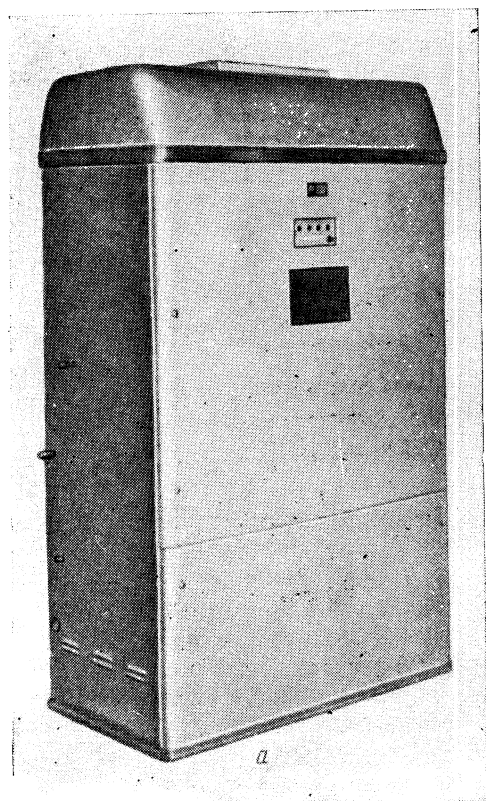


Рис. 1. Кондиционер КПА-10:

*a* — общий вид; *б* — вид со снятыми передними панелями и крышкой:  
 1 — регулятор давлений, 2 — электродвигатель компрессора, 3 — компрессор, 4 — теплозвукоизоляция, 5 — увлажнительное устройство, 6 — вентилятор, 7 — электродвигатель вентилятора, 8 — электропитание с пультом управления, 9 — трубчатые электронагреватели, 10 — ребристый воздухоохладитель, 11 — шибер, 12 — теплообменник, 13 — фильтр-осушитель, 14 — конденсатор, 15 — соленоидный вентиль, 16 — водорегулирующий вентиль, 17 — амортизаторы.

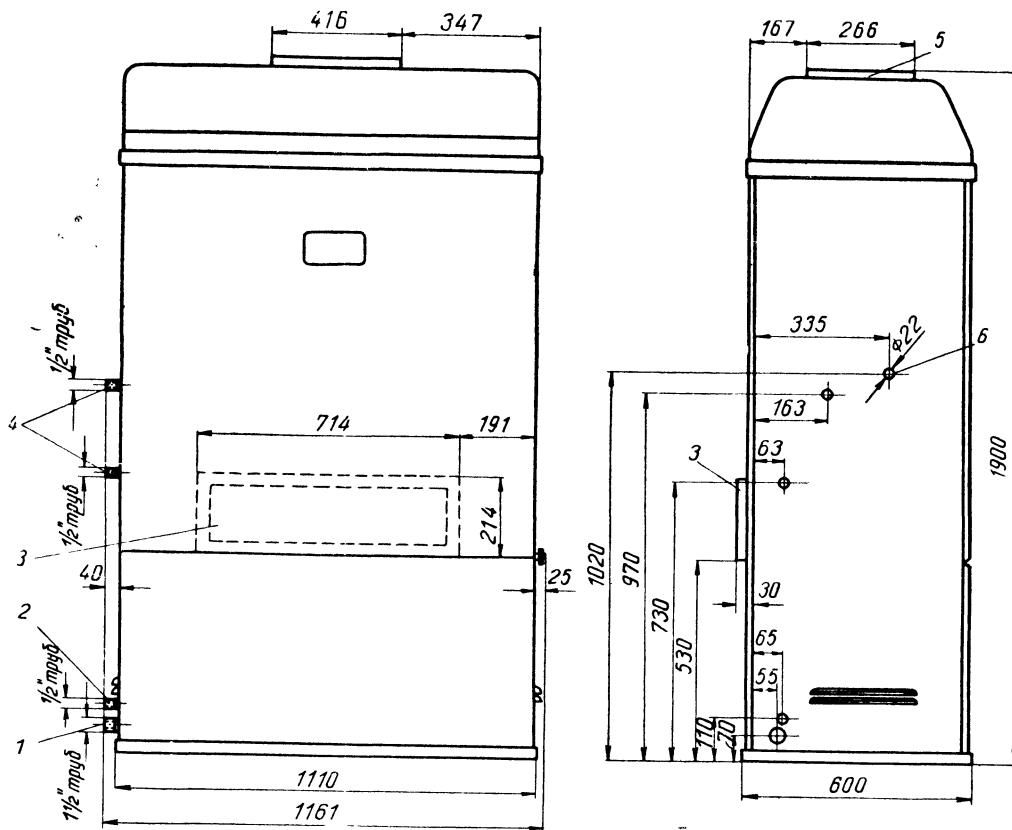


Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры кондиционера КПА-10:  
1 — слив воды в канализацию, 2 — подвод водопроводной воды, 3 — вход наружного воздуха, 4 — подвод и отвод теплоносителя, 5 — выход воздуха, 6 — вывод кабеля.

Фильтр грубой очистки смонтирован в узле всасывания наружного воздуха, тонкой очистки — в самом кондиционере. Оба фильтра масляные, типа Рекка. Фильтр бактериальной очистки установлен на воздуховоде после кондиционера.

Встроенные в кондиционер холодильная машина, а также нагревательная и увлажнительная системы обеспечивают поддержание заданных параметров воздуха в операционной в течение всего года.

Дополнительно к нагревательным элементам кондиционера в узле всасывания воздуха установлен калорифер.

Работа кондиционера полностью автоматизирована. Заданные параметры воздуха поддерживаются регуляторами температуры и влажности, находящимися в операционной.

Кондиционер устанавливается в помещении, расположенном рядом с операционной.

Схема работы кондиционера в операционной изображена на рис. 3.

Ниже приводятся технические характеристики основных узлов кондиционера.

Вентилятор центробежный, двухстороннего всасывания, малошумный, типа Ц-4-94/2 ЦАГИ. Диаметр рабочего колеса 200 мм, полный напор 25 мм вод. ст. Производительность вентилятора 1000 м<sup>3</sup>/час, число оборотов от 1500 до 2000 в минуту.

Изменение числа оборотов достигается вариаторным шкивом, установленным на валу электродвигателя. Привод вентилятора осуществляется от электродвигателя марки АОЛШ-31/4.

Ионизационный фильтр кабинетного типа марки ФР-31Б конструкции НИИ Сантехники. Производительность фильтра 2000 м<sup>3</sup>/час, ширина 736, высота 985 и глубина 664 мм, вес 84,3 кг