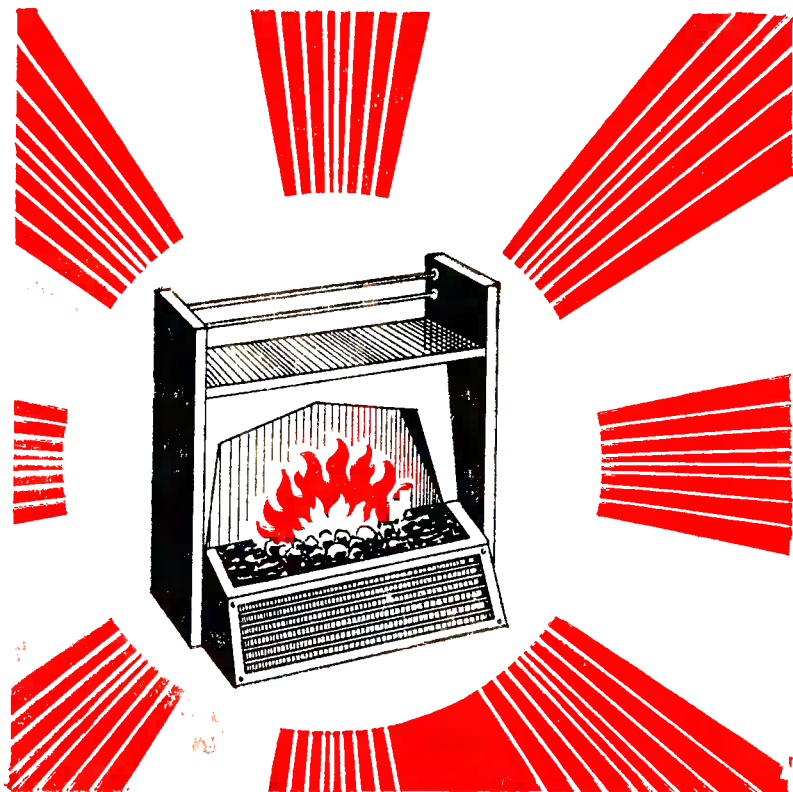


С. Ф. Квятковский,
Л. В. Волкова, Ю. М. Герчук



БЫТОВЫЕ **нагревательные** **ЭЛЕКТРО-** **ПРИБОРЫ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава первая. Классификация бытовых электронагревательных приборов	5
Глава вторая. Приборы для приготовления пищи	6
1. Ассортимент	6
2. Настольные электроплитки	8
3. Настольные жарочные электрошкафы	21
4. Специализированные приборы, использующие инфракрасные электронагреватели	27
5. Электровафельницы и контактные электрогрили	35
Глава третья. Отопительные электроприборы	38
6. Классификация	38
7. Электрокамины	40
8. Электрорадиаторы	48
9. Электроконвекторы	52
10. Комбинированные отопительные электроприборы	55
11. Выбор и эксплуатация отопительных электроприборов	58
Глава четвертая. Электроприборы для нагрева воды	66
12. Электроводонагреватели	66
13. Электрокипятильники	72
Глава пятая. Приборы личной гигиены и глажения	74
14. Электрические утюги	74
15. Приборы мягкой теплоты	77
16. Фены	79
17. Электробигуди	82
18. Электрощипцы для завивки волос	84
Глава шестая. Нагревательный электроинструмент	87
19. Электропаяльник	87
20. Электроприборы для выжигания по дереву	91
21. Электроприборы для сваривания полиэтиленовой пленки	94
22. Электрофотоглянцеватели	98
23. Электровулканизаторы	100
Глава седьмая. Комплектующие изделия и материалы	101
Глава восьмая. Перспективы развития бытовых нагревательных электроприборов	110
Список литературы	3-я стр. обл.

С. Ф. Квятковский,
Л. В. Волкова, Ю. М. Герчук

БЫТОВЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ



МОСКВА
ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ 1987

ББК 31.293

К 32

УДК 621.365:64

Рецензент: канд. техн. наук Л. Г. Ткачев

Квятковский С. Ф. и др.

К 32 Бытовые нагревательные электроприборы/С. Ф. Квятковский, Л. В. Волкова, Ю. М. Герчук. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 112 с.: ил.

Рассмотрены назначение, конструкции, рекомендации по эксплуатации и ремонту бытовых электронагревательных приборов. Приведены приборы, сгруппированные по назначению: для приготовления пищи, отопления, водонагрева, глажения и личной гигиены, а также нагревательные электроинструменты.

Для инженерно-технических работников, связанных с ремонтом, эксплуатацией и проектированием бытовой техники, а также для потребителей электроприборов и товароведов, имеющих дело с электротоварами.

К 2302050000-003
051(01)-87 208-87

ББК 31.293

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИЗДАНИЕ

**СЕРГЕЙ ФЕОДОСЬЕВИЧ КВЯТКОВСКИЙ
ЛИДИЯ ВАСИЛЬЕВНА ВОЛКОВА
ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ ГЕРЧУК**

Бытовые нагревательные электроприборы

Редактор Е. И. Афанасьева
Редактор издательства Т. Н. Платова
Обложка художника В. Я. Батищева
Художественные редакторы В. А. Гозак-Хозак,
Ю. В. Созанская
Технический редактор О. Д. Кузнецова
Корректор Л. С. Тимохова
ИБ № 772

Сдано в набор 24.07.86. Подписано в печать 15.10.86. Т-21409. Формат 84×108^{1/32}. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,88. Усл. кр.-отт. 6,20. Уч.-изд. л. 6,15. Тираж 100 000 экз. Заказ № 594 Цена 30 к.

Энергоатомиздат, 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

© Энергоатомиздат, 1987

ПРЕДИСЛОВИЕ

Производство электрических машин и аппаратов зародилось в конце XIX в. Электротехника бурно и всесторонне развивалась и находила применение не только в промышленности, но и в домашнем обиходе.

Помимо электрических ламп, генераторов, электродвигателей были разработаны не только отдельные виды бытовых электроприборов, но и целые номенклатурные группы: электроплиты, электрические духовые шкафы, электрокастрюли, электрожаровни, электротостеры, электрочайники, электрокофейники и др.

Тогда же создаются приборы личной гигиены — электрощипцы для завивки волос, фены, изделия мягкой теплоты (грелки, бинты, одеяла), приборы для глажения белья. Группа приборов микроклимата в конце прошлого века также была достаточно многообразной. Производились вентиляторы, увлажнители воздуха, электрокамины и электроконвекторы.

Таким образом, на рубеже XIX—XX в. за несколько лет было создано большинство типов бытовых электроприборов, применяемых в настоящее время. В современных бытовых нагревательных электроприборах используются те же принципы и основные конструктивные решения, и отличаются они от своих предшественников лишь новыми материалами и современной технологией.

Только спустя десятилетия перечень бытовых электроприборов пополнился приборами с новыми принципами нагрева [1]. Второе поколение бытовых электроприборов появилось в Европе и Америке в 30—40-х годах. Были выпущены стиральные машины, холодильники, сушильные аппараты. Особенно высокими темпами шло развитие бытовой электротехники в последние годы.

В нашей стране аналогичные приборы были разработаны примерно в то же время. В 1945 г. был начат выпуск электропылесосов, в 1951 г. — стиральных машин и холодильников. Расширяется и номенклатура нагревательных электроприборов [2].

Нагревательные электроприборы получили наибольшее распространение в последние 10—15 лет. Это стало возможным благодаря развитию электрификации городских и сельских жилых домов.

В 60-е годы производство бытовых нагревательных электроприборов сделало резкий скачок не только в количественном, но и в качественном отношении. Практически все производимые отечественной промышленностью типы электроутюгов были оснащены терморегуляторами. Прекращено производство малоэффективных электроплиток с открытой спиралью. Ведутся работы по сокращению энергоемкости нагревательных электроприборов.

В 1985 г. отечественная промышленность производила 220 типов бытовых нагревательных электроприборов.

Все эти разнообразные приборы время от времени нуждаются в ремонте, который не всегда может выполнить потребитель.

Выпущенная ранее литература по бытовым электроприборам освещает электронагревательные приборы крайне сжато [13], причем многие из видов приборов не описаны совсем — электропаяльники, электрощипцы для завивки волос, приборы мягкой теплоты и др. Наиболее полно описаны нагревательные электроприборы в [4], однако в книге нет рекомендаций по их ремонту. Рекомендации по рациональному пользованию бытовыми нагревательными электроприборами до настоящего времени не издавались. А правильная эксплуатация — решающее условие безотказной работы любого прибора. Большая часть руководств по эксплуатации не дает полных рекомендаций по рациональному и экономическому использованию приборов.

В книге предложена классификация приборов по их функциональному назначению, в соответствии с которой приводятся описания и рекомендации. Сведения по комплектующим изделиям и материалам приведены в гл. 7.

Авторы выражают благодарность кандидатам техн. наук Л. Г. Ткачеву и Е. И. Афанасьевой за замечания, сделанные в процессе рецензирования и редактирования рукописи.

Авторы будут признательны читателям за замечания и предложения, которые просят направлять по адресу: 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10, Энергоатомиздат.

Авторы

Глава первая

КЛАССИФИКАЦИЯ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Признаком классификации электронагревательных приборов являются их функциональные свойства. Существуют дополнительные признаки классификации: вид преимущественной теплоотдачи, исполнение, конструктивные и другие признаки. По назначению все бытовые электронагревательные приборы принято разделять на пять групп: приготовление пищи, дополнительное отопление жилых помещений, нагрев воды, личная гигиена и глажение, нагревательный электроинструмент.

Приборы для приготовления пищи в свою очередь подразделяют по виду нагрева посуды или продукта на контактные, инфракрасные и конвективные. В приборах контактного нагрева передача тепла от нагревателя к посуде или продукту осуществляется теплопроводностью. К ним относят электроплиты и электроплитки, электрогрили контактные, электросковороды, электровафельницы, электрофритюрницы, электрокастрюли. Инфракрасные приборы передают тепло продуктам инфракрасным излучением. На этом принципе работают электрогрили, электрошашлычницы, жарочные электрошкафы, электротостеры и электроростеры. В конвективных приборах нагрев продуктов осуществляется горячим воздухом. Так работают конвективные жарочные электрошкафы. Существует также ряд приборов, сочетающих разные виды нагрева: контактный и инфракрасный; инфракрасный и конвективный (грили-сковороды, жарочные шкафы-грили, печичудо и др.).

Приборы для дополнительного отопления жилых помещений по способу теплопередачи также подразделяют на конвективные и инфракрасные. Конвективные приборы нагревают помещение. Это электроконвекторы и электро-

тепловентиляторы. Инфракрасные отопительные приборы (электрокамины) большую часть тепла отдают излучением. Некоторые приборы обогревают помещение и излучением и конвекцией. Так работают электрорадиаторы, электрокамины-радиаторы, электрокамины-конвекторы.

В приборах для нагрева воды используется только контактный способ нагрева. Эти приборы делят на водонагреватели и приборы для нагрева малых объемов воды. Водонагреватели бывают аккумуляционные и быстродействующие. Для подогрева малого количества воды используются электрочайники, электросамовары и погружные электрокипятильники.

Приборы личной гигиены подразделяются на медицинские, для глажения белья и для ухода за волосами.

К медицинским приборам относятся электрогрелки, электробинты, медицинские рефлекторы, электромассажеры. Для глажения белья используют электроутюги и гладильные машины. Электроутюги могут быть с терморегулятором, пароувлажнителем и разбрызгивателем. Приборы для ухода за волосами — электрощипцы для завивки волос, электрорасчески, фены, электробигуди.

В группу нагревательного электроинструмента объединены приборы, применяемые для обработки различных материалов с использованием их нагрева. Это электропаяльники, электроприборы для выжигания по дереву, для сваривания полиэтиленовой пленки. Электропаяльники бывают быстродействующие, импульсные и с форсированным режимом. По конструкции паяльного стержня различают торцовые и молотковые электропаяльники. Существуют также комбинированные приборы, сочетающие функции сваривания пленки и пайки, выжигания по дереву и пайки радиодеталей.

Глава вторая

ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ

1. Ассортимент

К числу наиболее распространенных бытовых электронагревательных приборов относятся напольные и настольные электроплиты, настольные электроплитки, электро-

сковороды, электрокастрюли, электрошашлычницы. Ассортимент этих приборов постоянно расширяется, и в последнее время созданы приборы, позволяющие осуществлять самые разнообразные технологические процессы приготовления пищи.

Наиболее универсальным прибором для приготовления пищи является электроплита, которая представляет собой стационарно устанавливаемый прибор, оснащенный конфорками и жарочным электрошкафом. На конфорках производится приготовление пищи в наплитной посуде, в жарочном электрошкафу — выпечка мучных изделий, жарение и тушение овощей и мяса.

Производство электроплит в стране начато в 1962 г., и в настоящее время парк их составляет более четырех миллионов плит [15]. Электроплиты устанавливаются в новых жилых домах городского типа повышенной этажности, в общежитиях, в районах, где их установка экономически эффективна.

Одним из наиболее распространенных приборов для приготовления пищи является бытовая настольная электроплитка. При годовом выпуске 4,5 млн. шт. потребность в них удовлетворена не полностью. Применяют электроплитки в большинстве случаев дополнительно к плитам и плиткам на сжиженном газе в сельской местности, небольших городах и поселках, а также на дачах, садовых участках и т. д.

В настоящее время наблюдается повышенный интерес потребителя к специализированным приборам для приготовления пищи, таким, как электросковороды, электрошашлычницы, электрогрили и др. Ассортимент их постоянно расширяется, в том числе за счет новых приборов с расширенными функциональными свойствами. Так, разработана универсальная электросковорода — прибор, выполняющий функции электросковороды, электрогриля, мармита; разработан электроростер — прибор, выполняющий функции тостера и малогабаритного гриля.

Использование электрических приборов для приготовления пищи взамен приборов, работающих на газе и твердом топливе, способствует значительному облегчению домашнего труда, улучшает санитарно-гигиеническое состояние кухни, микроклимат жилища.

Бытовые электронагревательные приборы для приготовления пищи пожаро- и взрывобезопасны, удобны в обслуживании. Оснащение приборов регулирующими уст-

ройствами и элементами автоматики облегчает процесс приготовления пищи, позволяет осуществлять его почти без наблюдения.

Коэффициент полезного действия электрических приборов для приготовления пищи достаточно высок, что позволяет говорить об эффективном использовании электроэнергии.

2. Настольные электроплитки

Конструкция электроплиток. Настольные электроплитки предназначены для приготовления пищи в наплитной посуде. По конструктивному исполнению их делят на два типа: одно- и двухконфорочные. Внешний вид современной модели двухконфорочной электроплитки приведен на рис. 1. На корпусе 1, как правило, изготовленном методом холодной штамповки, расположены две конфорки 2, мощность которых регулируется либо позиционным переключо-



Рис. 1. Внешний вид двухконфорочной электроплитки «Актai-2»

чателем, либо бесступенчатым регулятором мощности с помощью ручки 3. Подсоединение к сети осуществляется несъемным соединительным шнуром 5 длиной 1,5 м. На корпусе электроплитки расположен световой индикатор 4, сигнализирующий о включении конфорки. Монтажная схема современной модели двухконфорочной электроплитки приведена на рис. 2.

Электроплитки рассчитаны на включение в сеть переменного тока напряжением 220 В и изготавливаются на следующие номинальные мощности: одноконфорочные — 0,8; 1,0; 1,2; 1,5 кВт; двухконфорочные — 1,6; 2,0; 2,2 кВт.

Основным функциональным элементом в электроплитке является конфорка. Ее тип и способ регулирования

теплоотдачи определяют технический уровень самих приборов. В СССР в настоящее время производят конфорки трех типов: с корпусом из листовой стали (штампованные конфорки), с литым чугунным корпусом (чугунные конфорки) и из трубчатых нагревательных элементов (трубчатые конфорки).

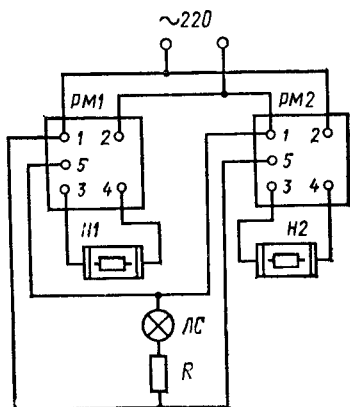


Рис. 2

Рис. 2. Электрическая схема электроплитки:

H1, H2 — конфорки; *PM1, PM2* — переключатели мощности; *ЛС* — сигнальная лампа; *R* — токоограничивающий резистор

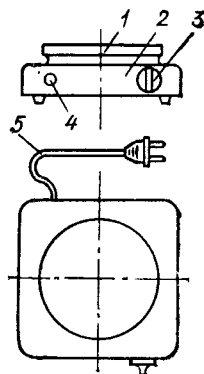


Рис. 3

Рис. 3. Одноконфорочная электроплитка со штампованной конфоркой:

1 — конфорка; *2* — корпус; *3* — ручка переключателя; *4* — сигнальная лампа; *5* — соединительный шнур

Большая часть выпускаемых электроплиток оснащена штампованной конфоркой. Как правило, это одноконфорочные электроплитки мощностью 800 Вт, диаметр конфорки 180 мм. Схематически внешний вид таких электроплиток приведен на рис. 3.

Штампованная конфорка представляет собой корпус из листовой стали, заполненный электроизоляционным материалом, в который впрессовываются две нагревательных спирали мощностью 400 Вт каждая. Мощность конфорки, а следовательно, и всей электроплитки регулируется четырехпозиционным переключателем мощности типа ПМ-4. С помощью переключателя изменяется схема подключения нагревательных спиралей либо включаются обе спирали параллельно (мощностью 800 Вт), либо одна

спираль (мощностью 400 Вт), либо обе последовательно (мощность 200 Вт).

Каждому положению переключателя соответствует определенная уставка, которая обозначается цифрами, нанесенными на лимб переключателя. Максимальная цифра 3 — соответствует максимальной мощности. Положение «выключено» обозначается 0. Схема соединения спиралей приведена на рис. 4.

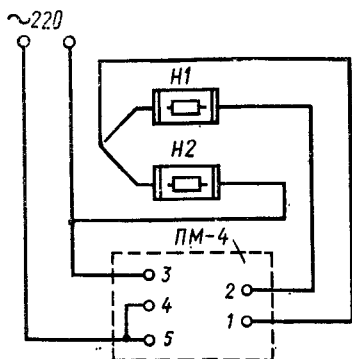


Рис. 4

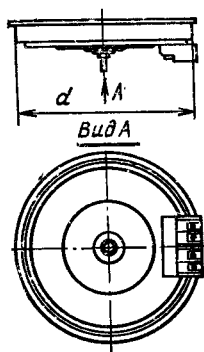


Рис. 5

Рис. 4. Схема соединения спиралей при четырехступенчатом регулировании переключателем ПМ-4 ($H1$, $H2$ — нагревательные спирали)

Рис. 5. Чугунная конфорка

Электроплитки с чугунными конфорками превосходят по своим технико-экономическим параметрам электроплитки со штампованной конфоркой. Чугунная конфорка представляет собой отливку с пазами, в которые в электроизоляционную массу запрессовываются две или три спирали, изготовленные из нихромовой проволоки марки Х20Н80-Н (рис. 5). Чугунные конфорки для электроплиток изготавливают двух типоразмеров: диаметром 145 мм мощностью 1000 Вт и диаметром 180 мм мощностью 1200 Вт.

Регулирование мощности чугунных конфорок производят пяти- или семипозиционными переключателями типа ПМЭ-10 и ПМЭ-16 (рис. 6). Схема соединения спиралей чугунных конфорок при семиступенчатом регулировании приведена на рис. 7.

Чугунные конфорки экономичнее штампованных; их КПД на 10—12 % выше, чем у штампованных, и достигает 65—67 %. Это объясняется более высокой температурой, которую способен выдержать чугунный корпус кон-

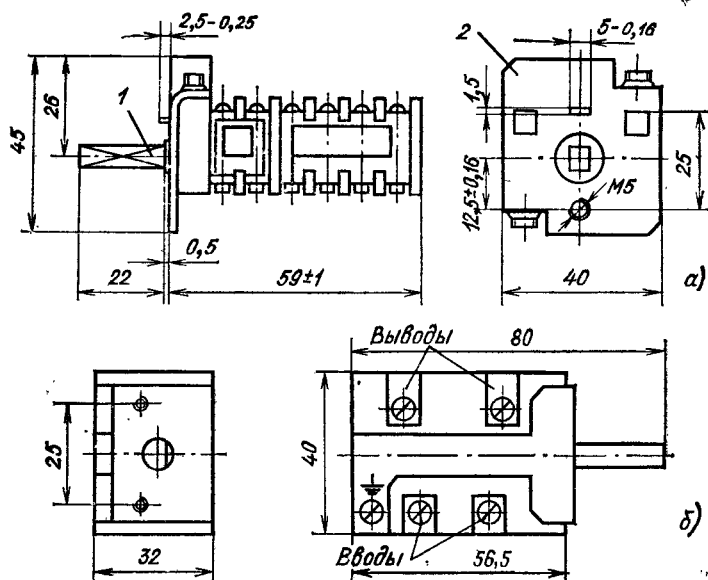


Рис. 6. Внешние размеры переключателей мощности:

а — переключатель мощности ПМЭ-10-5УЗ; б — переключатель мощности ПМЭ-16-23-52-00У4

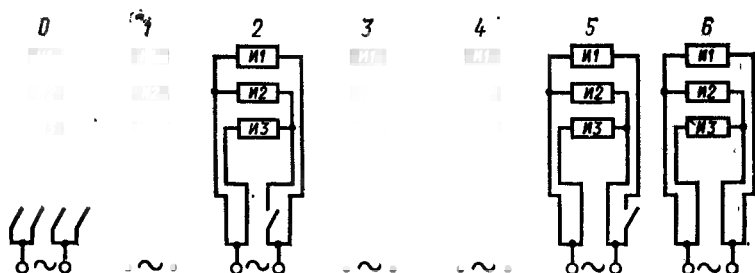


Рис. 7. Схема соединения спиралей при семиступенчатом регулировании мощности (H1—H3 — нагревательные спирали; 0—6 — положения переключателей мощности)

форки без опасности разрушения, а следовательно, большей установленной мощностью и меньшим временем разогрева до рабочей температуры.

В свою очередь чугунная конфорка уступает по технико-экономическим параметрам трубчатой конфорке.

Трубчатые конфорки выполняются из одного либо двух трубчатых нагревательных элементов (ТЭН), согнутых в виде одного или нескольких витков спирали Архимеда*. Для улучшения теплового контакта посуды с ТЭНом рабочая поверхность его выполняется плоской. Для повышения КПД под ТЭН устанавливается отражатель. В конфорках электроплиток применяются либо двухконцевые односпиральные ТЭНы диаметром 7,4—10 мм, либо одноконцевые двухспиральные ТЭНы диаметром 16 мм (рис. 8).

Трубчатые конфорки работают при температурах на поверхности около 650—750 °С, постоянно подвергаясь воздействию пищевых кислот и щелочей, поэтому оболочка ТЭНов выполняется из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т с толщиной стенки трубки 0,6—1 мм. Электробезопасность ТЭНов обеспечивается применением периклаза марки ПЭ-1М или ПЭ-2М и герметизацией торцов ТЭНов. В настоящее время для герметизации применяются лаки марок КО-960 и КО-08, рассчитанные на длительную работу при 120—150 °С.

Независимо от конструктивного исполнения конфорки изготавливают диаметром 145 мм мощностью 1000 Вт, причем за диаметр конфорки принимается диаметр окружности, описанной вокруг внешнего витка ТЭНа.

Большинство выпускаемых трубчатых конфорок представляют собой конфорку, состоящую из двух двухконцевых ТЭНов диаметром 10 мм мощностью 450 и 550 Вт каждый, конструктивно объединенных в один узел. Мощность конфорки регулируется пятипозиционным переключателем мощности. В результате изменения схемы подключения нагревателей имеют место следующие ступени мощности: 247 Вт (оба ТЭНа включены последовательно), 450 Вт (включен внутренний ТЭН), 550 Вт (включен

* ТЭН представляет собой металлическую трубку, в центре которой располагается нагревательная спираль, впрессованная в электроизоляционный материал, как правило, периклаз.

внешний ТЭН), 1000 Вт (оба ТЭН включены параллельно).

Для изготовления конфорок из ТЭНов применяют дефицитные материалы: тонкостенные трубы из нержавеющей стали и периклаз высшего класса. Для уменьшения расхода этих материалов разработана конфорка из од-

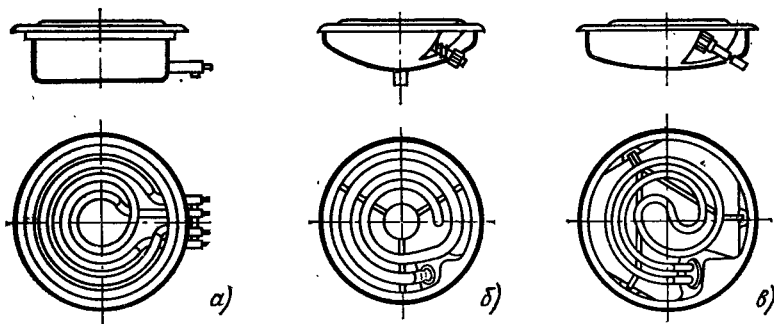


Рис. 8. Трубчатые конфорки электроплиток:

а — трубчатая конфорка из двух ТЭНов диаметром 10 мм; *б* — трубчатая конфорка из одноконцевого ТЭНа; *в* — трубчатая конфорка из двухконцевого ТЭНа диаметром 7,4 мм

ного двухконцевого ТЭНа диаметром 7,4 мм. Переход на такие конфорки позволяет уменьшить расход нержавеющей трубы в 1,8 раза, периклаза в 1,55 раза. Конфорка данного типа регулируется бесступенчатым регулятором мощности. Он плавно регулирует среднюю потребляемую конфоркой мощность в диапазоне от 15 до 100 % за счет изменения длительности периода включения, отключения и относительного уменьшения паузы между включениями. График работы бесступенчатого регулятора мощности приведен на рис. 9. Электроплитки данной конструкции являются наиболее экономичными по потреблению электроэнергии, имеют малое время разогрева до рабочей температуры (1,5—3 мин) и высокий КПД (72—74 %). В XII пятилетке предполагается осуществить постепенный перевод промышленности на выпуск электроплиток данной конструкции.

Параметры электроплиток определяет ГОСТ 14919-83, который устанавливает и основные требования к конфоркам (табл. 1).

Таблица 1

Типы конфорок	Рабочий диаметр конфорок, мм	Номинальная мощность, Вт	Время разогрева, мин
Чугунные	145	1000	10
	180	1200	10
Трубчатые	145	1000	2—4
Штампованные	180	800	15

Корпуса электроплиток изготавливают из тонколистовой углеродистой стали марки 08КП по ГОСТ 16523-70. Жесткая конструкция корпуса обеспечивает удобство пользования плитками. Для защиты от загрязнений и коррозии корпуса покрывают силикатной эмалью, эмалью

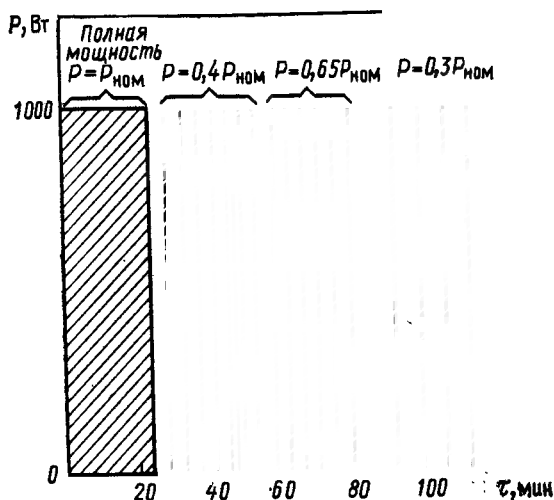


Рис. 9. График работы бесступенчатого регулятора мощности

типа МЛ-12 или другими видами покрытий с требуемой эксплуатационной стойкостью.

В целях обеспечения электробезопасности при эксплуатации внутренний электрический монтаж выполняют проводом марки ПРКА в резиновой оболочке, рассчитанном на длительную работу при 180 °С.

Эффективность работы электроплиток определяется экономическими показателями и надежностью эксплуатации. В качестве параметров, оценивающих технико-экономические показатели, приняты КПД и время разогрева до рабочей температуры. Коэффициент полезного действия электроплиток зависит от типа примененной конфорки и способа установки ее в корпусе.

Наибольший КПД, равный 72—74 %, имеют электроплитки с трубчатыми конфорками. Электроплитки с чугунными конфорками имеют КПД в пределах 65—69 %, электроплитки со штампованными конфорками — 56—60 %.

По ГОСТ 14919-83 КПД конфорок электроплиток должен быть не менее: 72 — для двухконфорочных электроплиток высшей категории качества; 74 — для одноконфорочных электроплиток высшей категории качества; 65—72 — для электроплиток первой категории качества.

Экономичность электроплиток в эксплуатации определяется типом конфорки и способом ее регулирования. Для оценки эффективности работы электроплиток разных конструкций ВНИИЭТО совместно с АКХ им. Памфилова была разработана методика проведения технологических испытаний, основанная на оценке расхода электроэнергии и времени на приготовление типового рациона пищи. В соответствии с методикой были проведены расширенные испытания электроплиток с различными типами конфорок и регулирующих устройств, определены расход электроэнергии и время, затрачиваемое на приготовление пищи за день на семью из четырех человек. Данные испытаний приведены в табл. 2.

Из таблицы 2 видно, что применение трубчатой конфорки вместо штампованной позволяет экономить 541 Вт·ч на приготовление пищи в день, применение бесступенчатого регулятора мощности вместо пятипозиционного — 387 Вт при использовании конфорки той же конструкции.

Наилучшая теплопередача имеет место при тесном контакте между рабочей поверхностью конфорки и дном сосуда. Особенно это заметно для штампованных и чугунных конфорок, в которых передача тепла осуществляется теплопроводностью. Однако и в трубчатых конфорках зазор между поверхностью витка ТЭНа и дном сосуда в пределах 1—3 мм приводит к снижению КПД на 5—8 %.

Таблица 2

Параметр	Электроплитки с регулирующим устройством				
	ЭПШ-1-0,8/220, ПМ-4	ЭПТ-1-1,0/220, ПМЭ-10-5	ЭПТ-1-1,0/220, БРМ (РМ-200)	ЭПТ-1-1,0/220, «Нева-110» БРМ (РМ-200)	ЭПЧ-1-1,5/220, ПМЭ-10-7
Время приготовления пищи в день, мин	389	339	311	277	268
Расход электроэнергии на приготовление пищи в день, Вт·ч	4277	3736	3413	3349	3980

Важным фактором, влияющим на расход электроэнергии при эксплуатации, является состояние дна посуды. Наличие вогнутостей на дне обычно применяемой алюминиевой или эмалированной посуды приводит к перерасходу электроэнергии и увеличению времени приготовления пищи. Наилучшие показатели дает применение посуды с ровным толстым дном, причем диаметр кастрюли должен быть равен диаметру конфорки либо на 5—18 мм превышать его.

При эксплуатации трубчатых конфорок на расход электроэнергии заметное влияние оказывает загрязнение отражателя, которое может снизить КПД на 3—5 %. Необходимо периодически чистить отражатель и своевременно удалять попавшую в него жидкость.

Современные модели электроплиток снабжены тем или иным регулятором мощности. Для быстрого разогрева и доведения пищи до кипения рекомендуется включать конфорку на полную мощность, а затем процесс вести на минимальных и средних ступенях нагрева. Оптимальная схема ведения процесса приготовления пищи на электроплитках, оснащенных переключателями мощности, приведена на рис. 10.

Поскольку штампованные и чугунные конфорки обладают большой теплоаккумулирующей способностью, электроплитку следует отключать от сети за 10—15 мин до окончания процесса приготовления пищи. Температура

на конфорке после ее отключения некоторое время будет достаточно высокой для доведения блюд до готовности.

Надежность эксплуатации электроплиток определяется средним ресурсом работы электроплиток. По ГОСТ 14919-83 средний ресурс электроплиток должен находиться в пределах 5000—5500 ч для электроплиток с трубча-

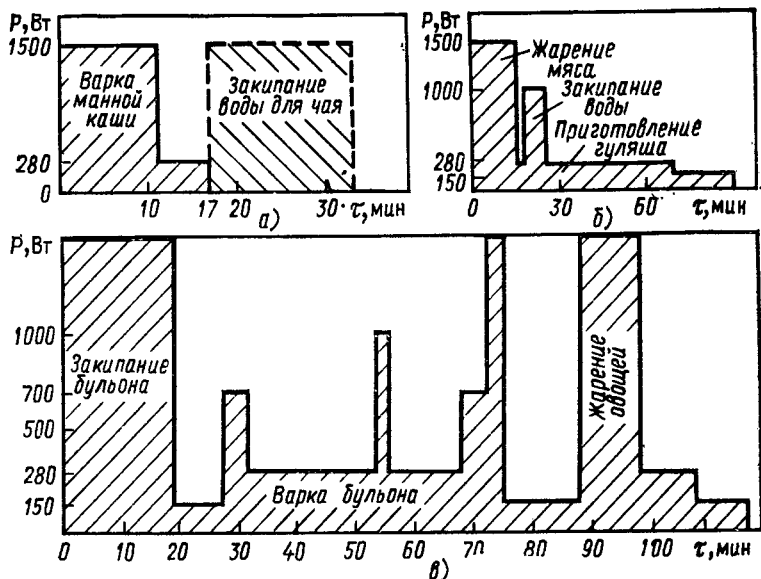


Рис. 10. Рекомендуемая схема ведения технологического процесса приготовления пищи на электроплитках, оснащенных переключателями мощности:

а — приготовление завтрака (каши и чая); б — приготовление гуляша; в — варка фасолевого супа

той конфоркой, 4000—4500 ч для электроплиток с чугунной конфоркой и 3000 ч для электроплиток со штампованной конфоркой.

Фактический срок службы конфорок зависит от соблюдения правил их эксплуатации. Не допускается применять электроплитки для отопления помещений, поскольку работа электроплитки без установки на нее посуды приводит к резкому повышению температуры рабочих поверхностей конфорок. Так, температура на чугунных конфорках повышается до 600 °С, на трубчатых конфорках до 720 °С.

При эксплуатации электроплиток следует соблюдать основные правила техники безопасности. После окончания работы ручку регулятора мощности следует установить в положение 0, вилку соединительного шнура вынуть из розетки. Вытирать электроплитку необходимо только при отключении ее от сети.

Ремонт электроплиток. Электроплитки относятся к ремонтпригодным изделиям и состоят, как правило, из унифицированных элементов. Габаритные и установочные размеры и мощности конфорок одного типа, переключателей мощности, светосигнальная арматура и светосигнальные лампы унифицированы. Возможные неисправности в электроплитках со штампованными и чугунными конфорками приведены в табл. 3, в электроплитках с трубчатыми конфорками — в табл. 4.

Монтажные схемы электроплиток с трубчатыми конфорками приведены на рис. 11—13. Поскольку электроплитка с трубчатой конфоркой является технически сложным изделием, ее следует ремонтировать в ремонтных мастерских.

После проведения ремонта необходимо проверить работу электроплитки и провести испытание электрической прочности ее изоляции путем приложения в течение 1 мин испытательного напряжения 1250 В между корпусом и одним из штырей вилки.

Штампованные и чугунные конфорки электроплиток ремонту не подлежат, и при перегорании спирали заменяются новыми. При замене конфорки необходимо снять

Таблица 3

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Конфорка при включении в сеть не нагревается на всех ступенях мощности	Неисправна розетка, провод или нарушен контакт Перегорели спирали	Розетку, провод или вилку при необходимости заменить Затянуть контактные винты в вилке. Заменить конфорку
Конфорка при включении в сеть не нагревается на некоторых ступенях мощности	Перегорела одна из спиралей. Неисправен переключатель	Заменить переключатель, конфорку

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Не горит световой индикатор	Нарушен контакт Перегорел резистор или световой индикатор	Проверить контакт Заменить резистор или световой индикатор
Не горит световой индикатор, ТЭН не греется	Обрыв цепи вилка — набор зажимов, набор зажимов — центральный вывод светового индикатора	Устранить обрыв цепи
Не отключается ТЭН в регулируемом диапазоне	Залипание контакта регулятора мощности	Заменить регулятор мощности
Не греется ТЭН	Нарушен контакт с выводами ТЭНа Перегорела спираль ТЭНа	Отрегулировать контакт Заменить ТЭН

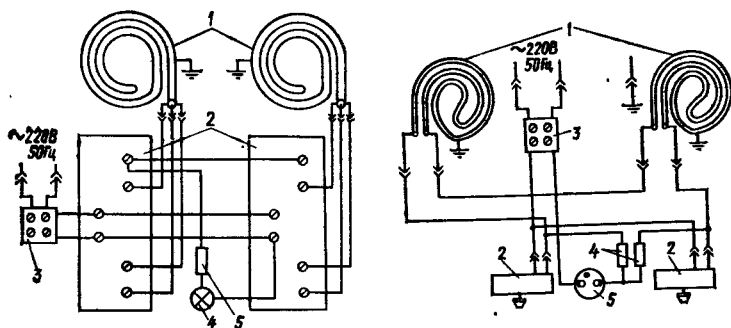


Рис. 11. Монтажная схема двухконфорочной электроплитки с конфорками из одноконцевого ТЭНа:

1 — ТЭН; 2 — переключатель мощности ПМЗ-16-23-52-00У4; 3 — набор зажимов СОВ-2-2,5/220У3; 4 — сигнальная лампа ИН-21; 5 — резистор МЛТ-1,0-100 кОм

Рис. 12. Монтажная схема двухконфорочной электроплитки с трубчатыми конфорками и бесступенчатым регулятором мощности:

1 — ТЭН; 2 — регулятор мощности; 3 — набор зажимов СО-2-2,5/200УВ; 4 — резистор МЛ-1,0-100 Ом; 5 — световой индикатор ИН-21

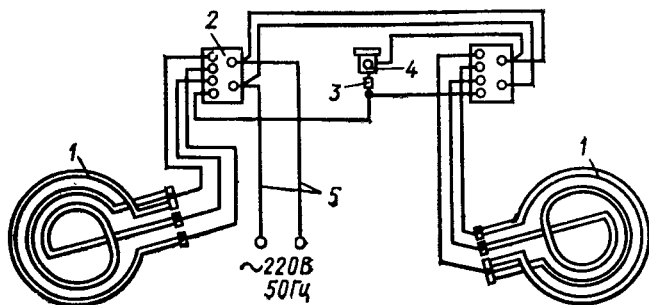


Рис. 13. Монтажная схема двухконфорочной электроплитки с конфорками из двух ТЭНов диаметром 10 мм и регулятором мощности:

1 — конфорка; 2 — переключатель мощности; 3 — резистор МЛТ-1,0-100 кОм; 4 — сигнальная лампа ИН-21; 5 — шнур с вилкой

дно электроплитки, затем отсоединить выводы конфорки от переключателя, ослабить гайку на шпильке, вывернуть шпильку из конфорки, снять конфорку и экран, отсоединить выводы с бусами от контактов нагревателя, заменить конфорку, произвести сборку в обратной последовательности.

Монтажная схема электроплитки со штампованной конфоркой приведена на рис. 14.

После сборки электроплитки необходимо мегаомметром проверить сопротивление изоляции электроплитки, которое должно быть не менее 2 МОм.

Анализ причин выхода из строя электроплиток показал, что значительный процент отказов приходится на переключатели мощности.

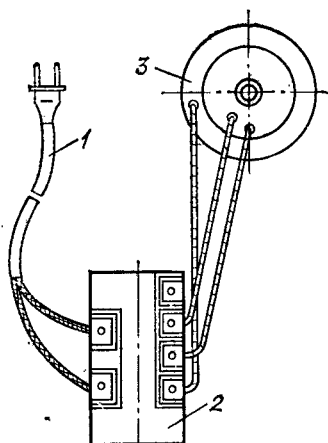
В переключателях типа ПМ-4, идущих на комплектацию электроплиток со штампованной конфоркой, при длительном воздействии высоких температур появляется остаточная деформация пружин подвижных контактов, которая приводит к ослаблению контактных нажатий и последующему подгоранию контактов. В переключателях серии ПМЭ-10 часто выходят из строя кулачковые валы, ломаются или теряют упругость прижимные пружины контактов. Для устранения указанных недостатков необходимо подтянуть зажимные винты, снять нагар с контактов.

В связи с увеличением мощности бытовых электроплиток разработана новая серия многопозиционных пере-

ключателей ПМЭ16. По сравнению с ранее выпускавшимися переключателями номинальный ток увеличен до 16 А, применены пружины, работающие на сжатие, вместо плоских пружин, что позволило увеличить их износостойкость. Диаметр кулачка вала увеличен с 8 до 10 мм, тем самым увеличена механическая прочность.

Рис. 14. Монтажная схема электроплитки со штампованной конфоркой:

1 — соединительный шнур; 2 — переключатель мощности; 3 — конфорка



3. Настольные жарочные электрошкафы

Конструкция настольных жарочных электрошкафов. Электрошкафы предназначены для выпечки мучных и кондитерских изделий, жарения и тушения мяса, дичи, овощей.

Такие электрошкафы встраиваются в напольные или настольные электроплиты, мебель или изготавливаются как самостоятельные приборы переносного типа.

По принципу нагрева рабочего пространства жарочные электрошкафы делятся на шкафы с радиационным нагревом и с принудительной конвекцией горячего воздуха.

Наибольшее распространение получили жарочные электрошкафы переносного типа (рис. 15). Жарочный электрошкаф (рис. 16) представляет собой сварную конструкцию из листа углеродистой стали, образующую прямоугольную рабочую камеру, муфель 1 со слоем теплоизоляции 2 толщиной 20 мм. В современных конструкциях для теплоизоляции применяют базальтовое волокно 2 или холст типа БСТВ по ТУ 21 УССР 814-74. Поверх теплоизоляции располагается алюминиевая фольга 4, которая выполняет функцию экрана. Нагрев рабочего пространства осуществляется двумя трубчатыми нагревателями 3, расположенными сверху и снизу рабочего пространства. Мощность нагревателей регулируют четырех- или пятипозиционными переключателями мощности,

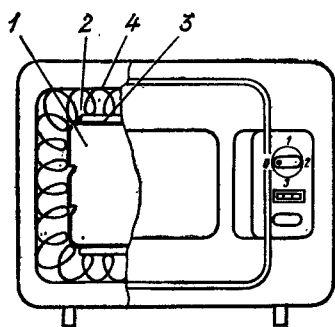
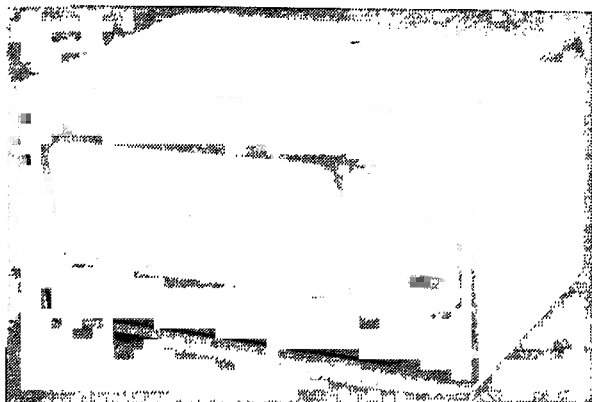


Рис. 15. Внешний вид
малогабаритного жаро-
чного шкафа

Рис. 16. Схема кон-
струкции жарочного
шкафа

позволяющими включать либо оба нагревателя вместе (параллельно или последовательно), либо каждый нагреватель отдельно. Температура рабочего пространства регулируется в диапазоне $50\text{—}300\text{ }^{\circ}\text{C}$ терморегулятором манометрического типа Т-301 (рис. 17). Датчик терморегулятора располагают внутри рабочего пространства вдоль боковой или задней стенки. Наружный кожух жарочного электрошкафа изготавливают из углеродистой стали. Дверца жарочного электрошкафа состоит из двух штампованных деталей. Для наблюдения за процессом приготовления пищи в дверце электрошкафа предусмотрены смотровое стекло и освещение внутреннего рабочего пространства. Для включения лампы подсвета применен клавишный выключатель ВК-11-19.11-0УЗ. Электрическая

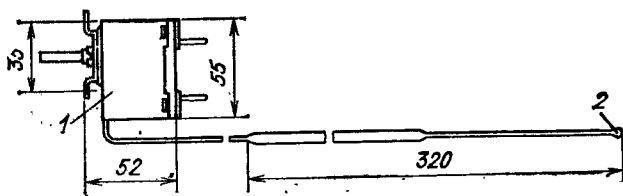


Рис. 17. Регулятор температуры Т-301:

1 — исполнительный механизм; 2 — датчик

Рис. 18. Электрическая схема жарочного шкафа современной конструкции:

H_1, H_2 — нагревательные элементы; ПМЭ — переключатель мощности; Т — терморегулятор; Л — лампа подсвета; В — выключатель лампы подсвета рабочего пространства; ЛС — светосигнальная лампа; R — добавочный резистор

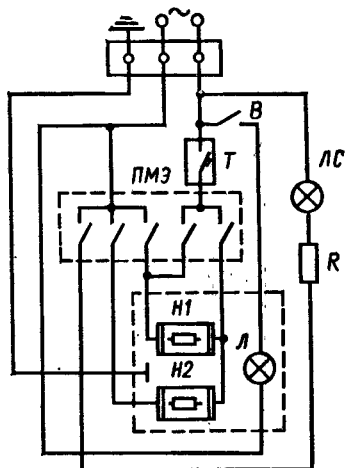


схема жарочного электрошкафа современной конструкции приведена на рис. 18.

Переносные жарочные электрошкафы должны соответствовать требованиям ГОСТ 14919-83. Основные параметры переносных электрошкафов должны соответствовать указанным в табл. 5.

Установленные пределы номинальных мощностей выбраны таким образом, чтобы удельный расход электроэнергии на разогрев жарочного электрошкафа до 250°C

Таблица 5

Тип электрошкафа	Внутренние размеры, мм			Пределы номинальных мощностей, кВт	
	Ширина	Глубина	Высота	Нижний	Верхний
ЭШПМ	250	300	200	1,0	1,3
ЭШП	330	220	220	1,0	1,3
	400	280	220	1,3	1,6

не превышал $16 \text{ Вт} \cdot \text{ч/дм}^3$. Для жарочных электрошкафов типа ЭШПМ разработаны унифицированные ТЭНы диаметром 8,5 мм (рис. 19) мощностью 0,5 кВт. Применение указанных нагревателей позволяет значительно улучшить потребительские свойства жарочных электрошкафов: сократить время разогрева рабочего пространства до

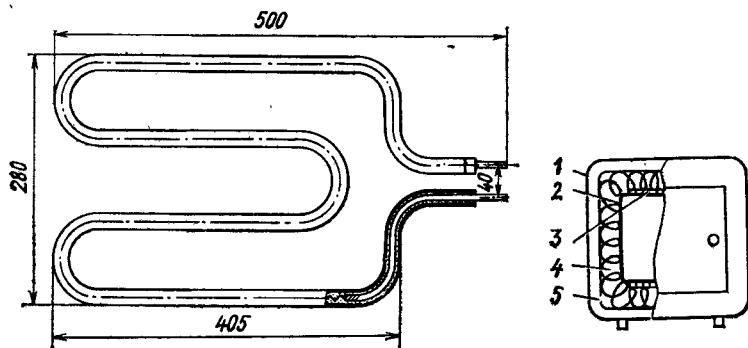


Рис. 19. Унифицированный трубчатый электронагреватель для электрошкафа типа ЭШПМ

Рис. 20. Схема конструкции электродуховки

15 мин, улучшить равномерность нагрева, сократить температурный градиент в горизонтальной плоскости до 10 вместо 30°C , допускаемых стандартом, повысить среднюю наработку на отказ до 1300 ч.

Жарочные электрошкафы приведенной конструкции должны заменить выпускаемые в настоящее время электродуховки. Электродуховка (рис. 20) состоит из наружного корпуса 1 и внутреннего пространства — муфеля 2. Муфель обмотан нагревательным элементом (спиралью в бусах) 3, изолированным от него асбестовыми прокладками 4. Между муфелем и корпусом проложена теплоизоляция 5. В качестве теплоизоляции применяется асбестовый картон. Мощность электродуховок 800—900 Вт. Размеры рабочего пространства: $245(250) \times 290(300) \times 195(200)$ мм. Отсутствие регулятора мощности приводит к повышению температуры внутри рабочего пространства до 400°C и перерасходу электроэнергии. Отсутствие смотрового стекла и световой сигнализации включения

дополнительно снижает потребительские свойства электродуховок.

Эксплуатация жарочных электрошкафов. Экономичность эксплуатации жарочных электрошкафов зависит от качества теплоизоляции и параметров регулирующих устройств. Применение современных видов теплоизоляции позволяет снизить удельную мощность тепловых потерь до $0,16 \text{ Вт/см}^2$. При расположении верхнего нагревателя внутри рабочего пространства удельная мощность тепловых потерь снижается до $0,09 \text{ Вт/см}^2$. Современные жарочные электрошкафы в целях экономии электроэнергии снабжают регулируемыми устройствами. ГОСТ 14919-83 предусматривает оснащение жарочных электрошкафов высшей категории качества терморегуляторами или бесступенчатыми регуляторами мощности, жарочных электрошкафов первой категории качества — пятиступенчатыми переключателями мощности. Исследования показали, что наиболее экономичными по потреблению электроэнергии являются жарочные электрошкафы, оснащенные одновременно терморегулятором и переключателем мощности. Расход электроэнергии при выпечке мучных изделий в таких электрошкафах составляет $200 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$, в то время как в электрошкафах только с терморегулятором $260 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$; в электрошкафах только с переключателем $500 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$.

Наличие регулирующих устройств позволяет вести технологический процесс при заданной температуре, которая составляет: $200\text{—}250^\circ\text{C}$ — для выпечки дрожжевого теста; $240\text{—}260^\circ\text{C}$ — для изделий из песочного теста; 275°C — для приготовления мясных продуктов.

Разработана оптимальная схема проведения технологического процесса выпечки в жарочных электрошкафах с радиационным нагревом (рис. 21). Вначале рекомендуется разогреть жарочный электрошкаф до рабочей температуры при максимальной мощности в течение $15\text{—}20$ мин, а затем вставить противень с продуктом. Через $5\text{—}8$ мин перевести терморегулятор или переключатель на минимальную уставку (цикл 1). При загрузке вторым противнем снова переключить на полную мощность, а затем вновь регуляторы установить в минимальное положение.

При пользовании жарочными электрошкафами необходимо соблюдать следующие правила: не производить чистку, мойку и ремонт электрошкафа, включенного в сеть; не оставлять без присмотра включенный жарочный

электрошкаф; не оставлять жарочный электрошкаф на длительное хранение в холодных, влажных помещениях.

Ремонт жарочных электрошкафов. Жарочные электрошкафы относятся к ремонтпригодным изделиям. Конструкция новых жарочных электрошкафов предусматривает возможность проведения ремонтов.

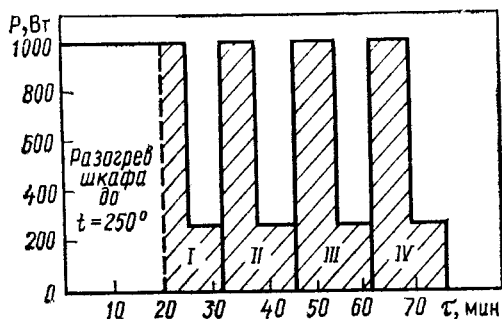


Рис. 21. Оптимальная схема ведения технологического процесса выпечки

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 6.

Таблица 6

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Не горит сигнальная лампа, электрошкаф не работает	Не подается напряжение на электрошкаф, нет контакта розетки с вилок	Проверить наличие напряжения в розетке, улучшить контактирование между штырями вилки и контактами розетки
Электрошкаф работает, сигнальная лампа не загорается	Вышли из строя лампа или резистор	Заменить лампу или резистор
Плохо или неравномерно нагревается электрошкаф	Вышел из строя один из нагревателей	Заменить нагреватель
Температура внутри электрошкафа выше значения, установленного ручкой терморегулятора	Вышел из строя терморегулятор	Заменить терморегулятор

4. Специализированные приборы, использующие инфракрасные электронгреватели

К специализированным приборам для приготовления пищи с нагревом продукта с помощью инфракрасного излучения относятся электрогрили, электрошашлычницы, электротостеры, электроростеры и др. Использование ИК-излучения для тепловой обработки продукта позво-

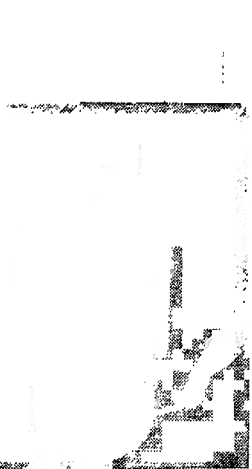


Рис. 22. Электрошашлычница с вертикальным расположением шампуров «Таврия»



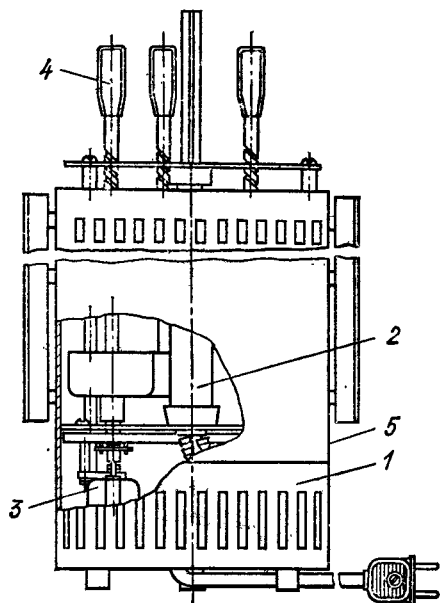
Рис. 23. Электрошашлычница с горизонтальным расположением шампуров

ляет уменьшить длительность тепловой обработки продукта, вести процесс без использования жиров, что важно для диетического питания, при этом получать продукт с улучшенными вкусовыми качествами.

Электрошашлычницы относят к приборам специализированного применения — только для приготовления шашлыков. Объем выпуска в стране электрошашлычниц равен 157 тыс. шт.

По конструктивному исполнению электрошашлычницы делятся на два типа: с вертикальным расположением шампуров (тип ЭШВ, рис. 22) и горизонтальным расположением шампуров (тип ЭШГ, рис. 23).

Рис. 24. Схема конструкции электрошашлычницы с вертикальным расположением шампуров



Конструктивная схема электрошашлычниц с вертикальным расположением шампуров приведена на рис. 24. На основании электрошашлычницы 1 в центре крепят ИК-излучатель 2, вокруг которого располагают шампуры 4. Шампуры приводятся во вращение с помощью электропривода 3 (в электрошашлыч-

ницах типов «Таврия» и «Аромат») либо вручную, как в электрошашлычнице ЭШВ-1,2/220.

Вокруг шампуров располагается отражатель 5, как правило, изготовленный из полированного алюминия. В электрошашлычницах типов «Аромат», «Таврия» для сбора жира служат специальные съемные чашечки, в которые вставляются шампуры, для каждого шампура в отдельности.

В качестве ИК-излучателя применяют либо кварцевый излучатель, либо высокотемпературные ТЭНы.

Кварцевый излучатель (рис. 25) представляет собой трубку из кварцевого стекла диаметром 20 и толщиной 1 мм, в которую помещен керамический стержень диаметром 19 мм с укрепленной в пазах нагревательной спиралью из нихромовой проволоки из сплава Х20Н80-Н. Температура поверхности такого излучателя 850 °С.

Высокотемпературный ТЭН (рис. 26) изготовлен из ТЭНа диаметром 7,4 мм, изогнутого в виде спирали. Такая форма позволяет равномерно распределять ИК-из-

лучение по всей длине шампуров. Оболочка ТЭНа изготовлена из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т.

В электрошашлычницах с горизонтальным расположением шампуров применяют такие же излучатели. Шампуры располагаются под излучателями. Ниже них располагаются поддоны-жироборники. Вращение шам-



Рис. 25. Кварцевый излучатель для электрошашлычниц:

1 — спираль; 2 — трубка из кварцевого стекла; 3 — изолирующая втулка

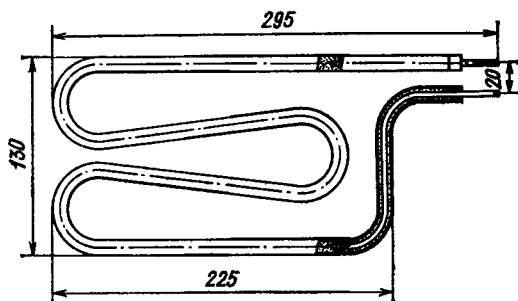


Рис. 26. Трубчатый излучатель для электрошашлычниц

пуров почти во всех конструкциях осуществляется электроприводом с электродвигателями типа ДСД либо ДСМ со скоростью вращения 2 об/мин.

При откидывающейся крышке предусмотрена установка противня над нагревателями, т. е. потребитель одновременно может производить жарку на вертеле и подогревать гарнир.

Параметры электрошашлычниц регламентирует ГОСТ 21621-83 (табл. 7).

Мощность выпускаемых в настоящее время электрошашлычниц 1—1,25 кВт, масса одновременной загрузки 0,9—1,5 кг, по 150—200 г на каждом шампуре.

Электрогриль (рис. 27) является наиболее универсальным прибором с инфракрасным нагревателем, предназначенным для жарки птицы, шашлыка, рыбы на вер-

Таблица 7

Тип электрошпильницы	Масса одновременной загрузки, кг, не более	Номинальная потребляемая мощность нагревателей, кВт
ЭШГ	1,0	1,0
	1,2	1,25
	1,5	1,6
ЭШВ	0,9	1,0
	1,25	1,25
	1,5	1,6

теле или решетке. В зависимости от конструктивного исполнения различают электрогрили закрытого и открытого типов. Электрогрили закрытого типа (рис. 28) выполняют в виде прямоугольного шкафа, состоящего из двух отсеков: приборного 1 и рабочего 3. Корпус 4 из-

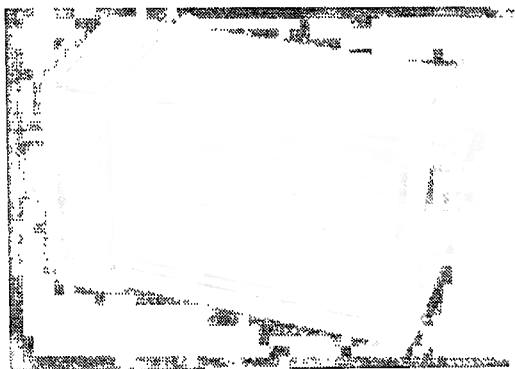


Рис. 27. Электрогриль закрытого типа

готавливается из алюминия или нержавеющей стали. Внутренние стенки камеры полированы, внешние покрыты эмалью типа МЛ-12. Дверца 6 электрогриля представляет собой закаленное стекло, вставленное в рамку, на которой крепится ручка из фенопласта. В последних моделях электрогрилей верхняя крышка откидывается, и тем самым облегчается очистка прибора от загрязнений.

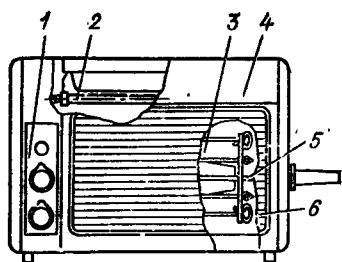


Рис. 28. Схема конструкции электрогриля закрытого типа:

1 — приборный отсек; 2 — ИК-излучатель; 3 — рабочий отсек; 4 — корпус;
5 — вертел со шпалками; 6 — дверца

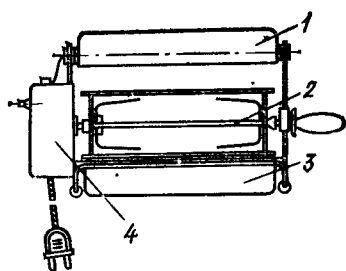


Рис. 29. Электрогриль открытого типа:

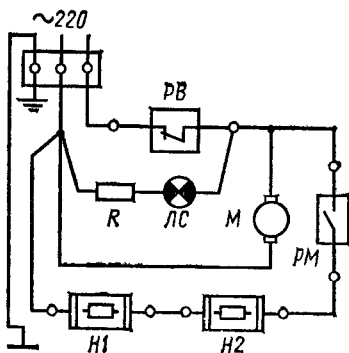
1 — блок отражателя с двумя нагревателями; 2 — вертела; 3 — противень для сбора жидкости; 4 — блок управления со встроенным электроприводом

В электрогрилях открытого типа (рис. 29) отдельно на стойках располагают отражатель с излучателями и отдельно поддон-жироборник. Однако такие конструкции встречаются крайне редко, предпочтение отдается электрогрилям закрытого типа.

Излучателем в электрогрилях служит спираль в трубке из кварцевого стекла. Электрогрили высшей категории качества оснащают клавишными выключателями, бесступенчатыми регуляторами мощности, таймерами, световой сигнализацией включения в сеть. Электрогрили первой категории качества оснащают только клавишными выключателями, позволяющими включать либо ИК-излучатель с электродвигателем, либо только ИК-излучатель. Электрическая схема электрогриля высшей категории качества приведена на рис. 30.

Рис. 30. Электрическая схема электрогриля:

$H1-H2$ — ИК-излучатели; PM — бесступенчатый регулятор мощности;
 $PВ$ — таймер; M — электродвигатель;
 $ЛС$ — сигнальная лампа; R — ограничивающий резистор



В электрогрилях электродвигатель предназначен для вращения вертела, на который помещается продукт массой 2,5—4 кг.

Преимущественное применение находят двигатели типа ДСД-2 с уменьшением частоты вращения до 0,3—0,5 об/мин.

В соответствии с ГОСТ 26621-83 основные параметры электрогрилей должны соответствовать указанным ниже:

Тип гриля	Площадь жарочной решетки, дм ² не более	Номинальная потребляемая мощность нагревателей, кВт
ЭГРЗ	6	1,0
	7,5	1,25
	8	1,60
	10	2,0
ЭГРО	4	0,8
	6	1,0
	6,5	1,25
	9	1,6

Наряду с электрогрилями получили распространение ростеры (грили-тостеры). Ростер (рис. 31) — малогабаритный прибор, предназначенный для приготовления горячих бутербродов, тостов, жарения антрекотов. Конструктивно он представляет собой камеру, разделенную на рабочий и приборный отсеки. В рабочем отсеке помещаются отражатель с излучателями и противень. В центре

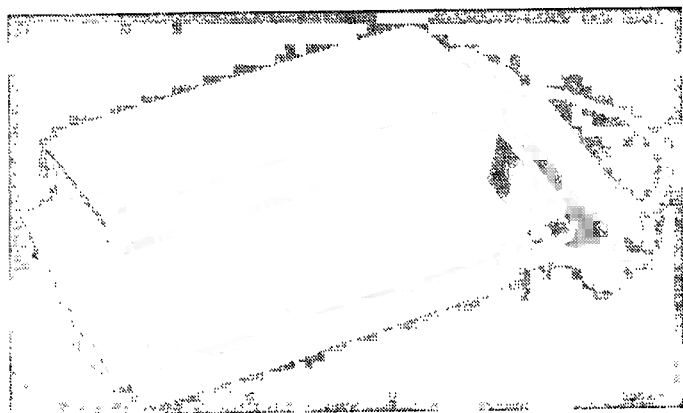


Рис. 31. Ростер

рабочего отсека установлена решетка, на которую помещают продукт. Размеры решетки, как правило, позволяют одновременно жарить 4—6 порций продукта. Некоторые модели ростеров снабжены дополнительной решеткой, на которой можно поместить 2—4 шпательки для

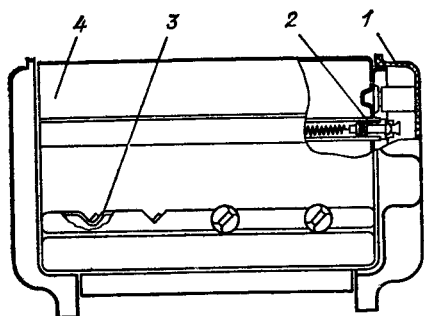
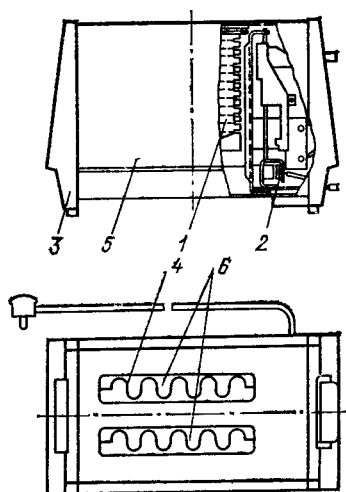


Рис. 32. Конструкция ростера:
1 — корпус; 2 — ИК-излучатель; 3 — решетка; 4 — крышка

Рис. 33. Двухсекционный автоматический тостер «Минутка»:

1 — нагреватели; 2 — биметаллический терморегулятор; 3 — пластмассовые боковины; 4 — выбрасыватель; 5 — кожух; 6 — пазы для укладки хлеба



приготовления шашлыка. Большинство моделей выполняют без дверцы.

Мощность ростеров составляет 0,8; 1,00; 1,25 кВт в зависимости от площади жарочной решетки. Так, при площади жарочной решетки $0,0625 \text{ м}^2$ номинальная потребляемая мощность ростера равна 800 Вт.

В качестве излучателей в ростерах применяют кварцевые излучатели. Для концентрации теплового потока над излучателями помещают отражатель специальной формы. Конструкция модели ростера, получившей наибольшее распространение, приведена на рис. 32. Ростер включают клавишными выключателями. В ряде конструкций в дополнение к выключателям прибор снабжен таймером, отключающим его через заданное время. Максимальная уставка таймера не более 15 мин, минимальная 5 мин.

Широкое распространение получили тостеры — приборы для поджаривания хлеба. Тепловая обработка хле-

ба в тостерах производится также с помощью ИК-излучения. Тостеры относятся к приборам, работающим в повторнократковременном режиме, поэтому ИК-излучатель должен быстро разогреваться до температуры 800—900 °С. В качестве ИК-излучателей применяют открытую спираль (нихромовую ленту или проволоку, укрепленную на изоляционном основании). Тостеры предназначены для одновременного поджаривания от двух до четырех кусочков хлеба размерами 90×90×10 мм. В зависимости от конструктивного исполнения тостеры подразделяются на одно- и двухсекционные. В односекционном тостере куски хлеба помещают в одной плоскости в центре прибора. Излучатели располагают по обе стороны хлеба. В двухсекционном тостере два куса хлеба располагаются параллельно друг другу. В приборе имеется три излучателя, причем на центральном нихромовая проволока расположена с двух сторон.

По способу управления тостеры выпускают полуавтоматического и автоматического типов. В полуавтоматических тостерах хлеб помещают между двумя подпружиненными решетками, вставляемыми внутрь тостера. Микровыключатели и терморегуляторы выполняют функции таймера и отключают прибор через заданное время. От времени выключения зависит степень поджаривания хлеба.

В автоматических тостерах хлеб укладывают на каретку, переводимую управляющей кнопкой или рычагом в рабочее положение. При переводе каретки в рабочее положение происходит автоматическое включение излучателей и закрепление каретки каким-либо способом. После окончания процесса микровыключатель отключает излучатели и освобождает каретку. На рис. 33 приведена конструкция двухсекционного автоматического тостера «Минутка». Технические данные тостера «Минутка» приведены ниже:

Напряжение питающей сети	220 В
Номинальная мощность	800 Вт
Время обжаривания в зависимости от цвета получаемой корочки (от желтого до светло-коричневого)	До 5 мин

Электротостер имеет следующие узлы и детали: три нагревателя, соединенные последовательно; биметаллический терморегулятор, микровыключатель, пластмассо-

вые боковины, выбрасыватель, кожух и соединительный шнур.

Нагрев осуществляется ленточными либо проволочными нихромовыми нагревателями, укрепленными на слюдопластовом основании. Интенсивность обжаривания хлеба регулируется биметаллическим терморегулятором.

5. Электровафельницы и контактные электрогрили.

В эту группу объединяют похожие по конструкции приборы, предназначенные для приготовления различных блюд. Электровафельницы, разработанные сравнительно недавно, быстро стали популярны. В 1978 г. появились первые комбинированные приборы: электровафельницы-грили, которые постепенно вытесняют электровафельницы.

Электровафельницы — узкоспециализированные приборы контактного типа, предназначенные для выпечки вафель в домашних условиях. В этих приборах тепло от нагревателя передается через греющие полуформы вафельному тесту. Электровафельницы имеют различные мощности, разнообразны по форме и размерам рабочих поверхностей, но конструктивно схожи друг с другом. Технические требования, предъявляемые к электровафельницам и контактным грилям, изложены в ГОСТ 21622-84.

Электровафельница ЭВ-0,8г/220 «Байкал» (рис. 34) состоит из двух полуформ 4 и 5, соединенных шарниром 1. Шарнир имеет защелку, удерживающую полуформу в вертикальном положении. Жарочная плита 3 имеет рифления, придающие вафлям рисунок. На внутренней стороне плиты предусмотрены пазы, в которые уложен и запрессован ТЭН 2. ТЭНы полуформы последовательно соединены между собой. Каждый ТЭН имеет мощность 400 Вт и рассчитан на напряжение 110 В. Поддержание необходимой температуры $110 \pm 15^\circ\text{C}$ осуществляется термоограничителем 6, расположенным на нижней плите. Каждая полуформа закрыта защитным кожухом с гальваническим декоративным покрытием.

Контактные электрогрили предназначены для жарения мясных и рыбных порционных блюд. В них тепло от жарочных плит передается приготавливаемому продукту с двух сторон. Благодаря этому значительно сокращается время жарения (мяса — с 12—15 до 5—7 мин). Со-

крашение времени приготовления снижает потери массы продуктов — так называемую ужарку. Температура на поверхности жарочных плит составляет $240 \pm 10^\circ\text{C}$.

Отечественная промышленность выпускает комбинированные электровафельницы-грили. Они имеют сменные

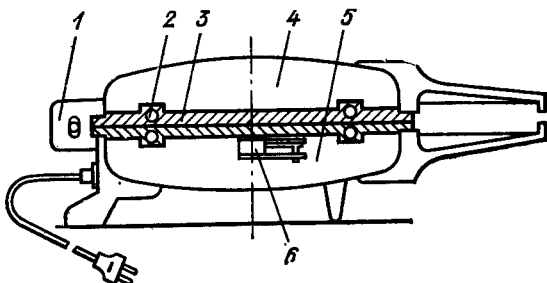


Рис. 34. Электровафельница «Байкал»

полуформы: для жарения мясных блюд и выпечки вафель. Необходимый температурный режим поддерживается при помощи терморегулятора.

Электровафельница-жаровня типа ЭВЖ-1,0/220 «Спа-лис» состоит из двух основных полуформ, соединенных шарнирно. Шарнир выполнен таким образом, что при установке сменных полуформ обеспечивается их параллельность в закрытом положении. На внутренней стороне основных полуформ смонтированы ТЭНы и терморегулятор. Терморегулятор может поддерживать температуру жарочных поверхностей в диапазоне $100\text{—}270^\circ\text{C}$. Лимб терморегулятора выведен на верхнюю крышку. На лимбе терморегулятора нанесены символы жарения мяса и выпечки вафель.

Технические данные электровафельниц и электровафельниц-грилей по ГОСТ 21622-84 приведены в табл. 8.

Эксплуатация электровафельниц. Перед первым использованием необходимо тщательно промыть рабочие поверхности полуформ раствором пищевой соды или мыла в теплой воде. После этого раскрыть прибор и, установив его на столе, прогреть в течение 30—40 мин. В дальнейшем при выпечке вафель включить прибор в сеть и прогреть в течение 7—10 мин; 1—3 столовые ложки теста вылить равномерно на поверхность нижней плиты. Накрыть нижнюю полуформу верхней и слегка при-

Таблица 8

Тип и наименование	Номиналь- ная мощ- ность, кВт	Время ра- зогрева до рабочей темпера- туры, мин	Масса, кг	Размеры ра- бочей поверх- ности, мм
--------------------	-------------------------------------	---	-----------	---

Электровафельницы

«Баярма»	0,8	6	2,6	170×140
«Эста»	0,8	8	4,0	148×210
«Обь»	1,0	7	3,1	210×145
ЭВ-1,0/220	1,0	5,5	2,6	150×210
«Эста-2»	1,25	6	4,1	148×210
«Сластена»	1,25	9	4,2	Диаметр 245

Электровафельницы-грили

«Лысьва»	0,8	8	4,0	148×210
«Коканд»	1,0	9	4,15	220×150
«Спалнс»	1,0	7	3,9	220×165

жать. При слишком малом количестве теста получаются тонкие вафли, занимающие не всю жарочную поверхность. При слишком большом количестве теста вафли будут толще. Излишек теста при этом стечет в кольцевую канавку, расположенную по периметру нижней полурформы.

Время выпечки вафель составляет 1—3 мин в зависимости от количества и вида теста. Готовые вафли снимают ножом или деревянной лопаткой. Теплые вафли некоторое время сохраняют пластичность, в это время им можно придать необходимую форму, свернуть в трубочку, кулечик, разрезать на части и т. д.

При приготовлении мясных или рыбных блюд на электровафельницах-грилях вафельные плиты снимаются. На нижнюю жарочную поверхность прогретого прибора, предварительно смазанного маслом, укладывают куски мяса или рыбы и прикрывают верхней. Время приготовления 5—7 мин в зависимости от вида продукта и температуры. Необходимая температура перед приготовлением устанавливается лимбом регулятора. После работы прибор следует тщательно очистить и вымыть. Если этого не сделать сразу, то после высыхания пище-

вые остатки образуют плотную, трудноочищаемую корку. Для очистки корпусных деталей, имеющих гальванические покрытия, не следует пользоваться ножом или наждачной бумагой. Они могут повредить покрытие, и стальной корпус начнет ржаветь.

Основные виды неисправностей и способы их устранения приведены в табл. 9.

Таблица 9

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Электроприбор не нагревается	Неисправность в розетке, вилке, шнуре	Проверить наличие напряжения в сети другим прибором, исправить или заменить розетку, вилку, шнур
	Перегорел нагревательный элемент Вышел из строя терморегулятор	Заменить элемент Заменить терморегулятор
Перегревание или недогревание рабочих поверхностей	Сбита настройка терморегулятора	Настроить терморегулятор

Глава третья

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

6. Классификация

Электронагревательные приборы для обогрева жилых помещений получили широкое распространение сравнительно недавно, десять — пятнадцать лет тому назад.

Электроотопительные приборы имеют ряд преимуществ перед другими видами отопления. Они просты и безопасны в эксплуатации, компактны и гигиеничны; при их применении легко автоматизировать управление микроклиматом каждого помещения. Отсутствие подземных теплопроводов приводит к снижению капитальных затрат на строительство, но из-за низкого КПД топливных электростанций применение электроотопления приводит к перерасходу топлива. В странах с высокоразвитой гидроэнергетикой, а также при использовании аккумуляции

онных систем для выравнивания нагрузки энергосистем электроотопление во многих случаях оказывается выгоднее топливного. Однако необходимой предпосылкой для использования электроотопления является усиление теплоизоляции зданий, что требует определенных капитальных затрат.

Сегодня в мировой практике известно три вида электроотопления: полное, дополнительное и комбинированное. Сущность любой системы отопления состоит в компенсации тепловых потерь здания и поддержании внутри него комфортной температуры. Тепловые потери зависят в основном от толщины и материала наружных стен, размеров окон и температуры наружного воздуха.

При полном электроотоплении все тепловые потери здания компенсируются электроотопительными приборами. При комбинированном отоплении основная часть тепловых потерь покрывается за счет централизованных систем отопления. При этом централизованная система отопления рассчитывается на температуру в помещениях до $+15^{\circ}\text{C}$. Доведение до требуемой комфортной температуры осуществляется электроотопительными приборами с автоматическим управлением терморегулятором. Дополнительное электроотопление является разновидностью комбинированного и применяется в межсезонье, когда центральное отопление не работает; или при понижении температуры наружного воздуха ниже расчетного в дополнение к централизованному. В отечественной практике жилищного строительства электроотопление полное и комбинированное, как энергоемкие, распространения пока не получили. Все выпускаемые в нашей стране электроотопительные приборы предназначены для дополнительного отопления. Промышленность выпускает электрокамины, электроконвекторы, электрорадиаторы и комбинированные приборы, сочетающие в себе различные комбинации этих приборов—электрокамины-конвекторы, электрокамины-радиаторы и др. В любом из этих приборов электрическая энергия полностью переходит в тепловую и рассеивается в обогреваемом помещении.

Как известно, нагретое тело может отдать тепло излучением, конвекцией и теплопроводностью. Электроотопительные приборы отдают тепло в помещение в основном конвекцией (вместе с восходящими потоками нагретого прибором воздуха) и тепловым ИК-излучением.

Преобладание конвекции или излучения в тепловом балансе определяет вид, конструкцию отопительного прибора и его назначение.

Электрокамины и инфракрасные обогреватели отдают тепло в отапливаемое помещение преимущественно излучением. Электроконвекторы — естественной конвекцией, электротепловентиляторы — принудительной конвекцией с помощью встроенного вентилятора.

У электрорадиатора доли конвективного потока и излучения примерно равны.

Электрокамины и инфракрасные обогреватели дают направленный поток теплового излучения, которое почти не поглощается воздухом. При этом излучение поглощается кожей человека и его одеждой и вызывает ощущение тепла. Нагревательные элементы этих приборов разогреваются довольно быстро, и отопительный эффект ощущается уже через несколько минут. После отключения ощущение тепла также быстро исчезает. Электрокамины используют только для местного обогрева.

Электроконвекторы предназначены для нагрева всего помещения, что некоторое время требует работы электротеплоventилиатора. Благодаря вентилятору можно быстро обогреть нужную зону помещения и затем все помещение.

Электрорадиаторы отдают тепло излучением и конвекцией. Создавая в небольшой зоне комфортные условия, они постепенно обогревают и все помещение. Низкая температура корпуса ($70-80^{\circ}\text{C}$) исключает возможность ожога, что определило применение электрорадиаторов для детских комнат и помещений, где находятся больные.

7. Электрокамины

Электрокамины — наиболее распространенные электроотопительные приборы. Отечественная промышленность выпускает около тридцати моделей этих приборов, отличающихся друг от друга внешним видом и конструкцией, типом нагревательного элемента и формой отражателя, наличием и числом ступеней регулирования мощности.

ГОСТ 308-78 «Электрокамины бытовые» предусматривает следующие исполнения электрокаминов: настенное (ЭКС), напольное (ЭКП) и универсальное (ЭКУ). Тот же стандарт допускает использование двух типов нагревательных элементов — сосредоточенные и линейные. У сосредоточенного нагревательного элемента все габаритные размеры рабочей части незначительно отличаются друг от друга, у линейного один из размеров (обычно длина) значительно больше других.

По назначению электрокамины могут быть чисто функциональными и декоративно-функциональными. Функциональные электрокамины предназначены только для обогрева помещений; декоративно-функциональные сочетают в себе не связанные между собой функции обогрева и бытовой мебели.

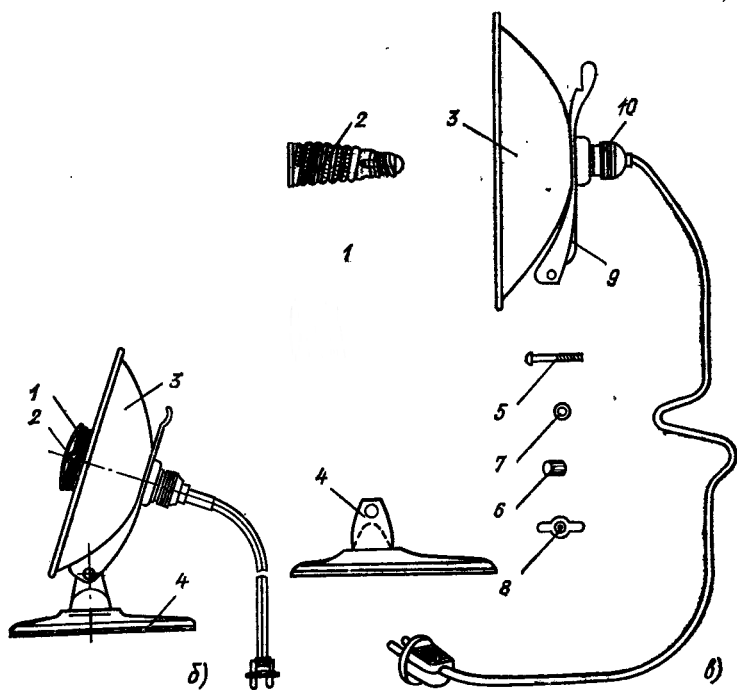


Рис. 35. Электрокамин со сферическим отражателем «Эра-М»:
 а — внешний вид; б — конструкция; в — основные элементы

Функциональные электрокамины имеют предельно простую конструкцию — отражатель с инфракрасными нагревательными элементами, укрепленный в корпусе на опорах. Отражатель формирует и направляет поток излучения в нужном направлении. Для изменения теплового потока отражатель или корпус имеют возможность поворота в вертикальной плоскости, причем разница ме-

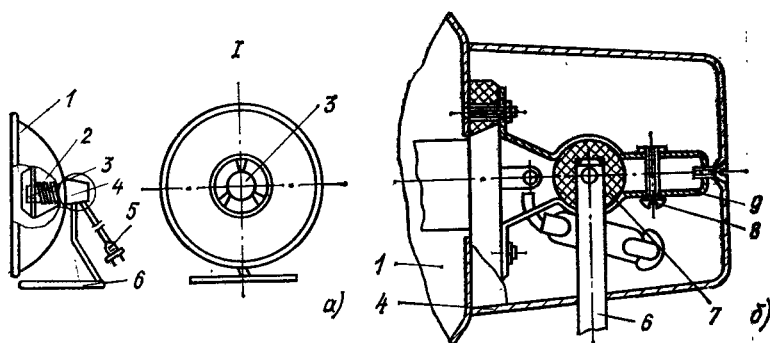


Рис. 36. Электрокамин с цилиндрическим нагревательным элементом:

a — вид сбоку и прямо; *б* — разрез по оси *I*; 1 — отражатель; 2 — нагревательный элемент; 3 — защитное ограждение; 4 — кожух; 5 — соединительный шнур с вилкой; 6 — опора; 7 — бобышка; 8 — винт; 9 — скоба

жду крайними положениями отражателя составляет не менее 15° .

Наиболее простые конструкции электрокаминов имеют сферический отражатель и сосредоточенный нагревательный элемент (иногда их называют отражательные печи). Они не имеют дополнительного корпуса, так как температура отражателя не превышает 110°C . Мощность приборов не регулируется. Отечественная промышленность выпускает пять моделей электрокаминов указанной конструкции.

На рис. 35 показан электрокамин «Эра-М». Электрокамин состоит из отражателя 3 с кронштейном 9 и патроном 10. В патрон вворачивается нагревательный элемент 2, прикрытый защитной декоративной решеткой 1. Электрокамин продается в разобранном виде. Потребитель собирает его самостоятельно, для этого отверстие кронштейна совмещается с отверстием стойки 4 в подставке. Затем в стойку вкладывается упорная втулка 6 и скрепляется с кронштейном винтом 5, шайбой 7 и

гайкой барашка 8. Этот же винт служит осью поворота отражателя для изменения направления теплового потока.

Несколько моделей электрокаминов этого типа имеют несъемные нагревательные элементы. В электрокамине «Эра» цилиндрический нагревательный элемент жестко прикреплен фланцем к отражателю (рис. 36).

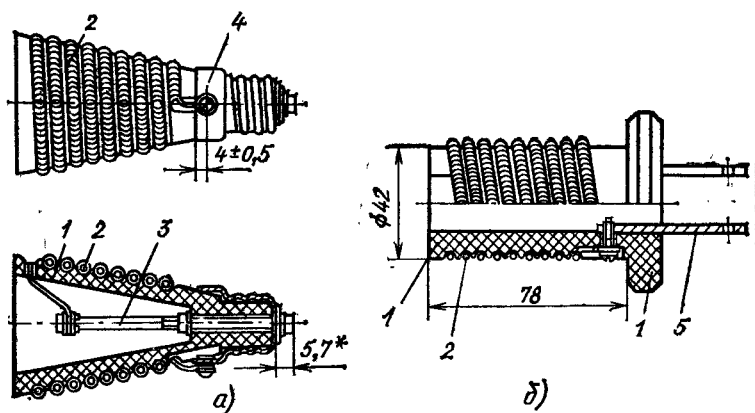


Рис. 37. Нагревательные элементы электрокаминов:

а — съемные; *б* — несъемные; 1 — керамическое основание; 2 — нагревательная спираль; 3 — шпилька; 4 — цоколь; 5 — токоподводящая пластина

Преимущество патронного токоподвода — легкость замены нагревательного элемента, недостаток — сильный перегрев патрона и соединительного шнура в месте ввода его в патрон. Это приводит к постепенному разрушению изоляции шнура. В несъемном нагревательном элементе этот недостаток устранен, но замена элемента требует некоторых навыков.

На рис. 37 показаны съемный и несъемный нагревательные элементы для электрокаминов со сферическим отражателем.

В более мощных электрокаминах (0,75—1,25 кВт) удельные тепловые нагрузки на поверхность отражателя сравнительно велики. Поэтому для исключения его нагрева выше 110°C узел отражателя с нагревательными элементами помещается в корпус с вентиляционными отверстиями.

В электрокаминах мощностью 0,75—1,25 кВт обычно применяют линейные нагревательные элементы и отражатель эллиптического, параболического или иного сложного профиля, получаемого расчетным путем.

Согласно ГОСТ 308-78 у электрокаминов мощностью 0,75 кВт и выше должно быть не менее двух ступеней

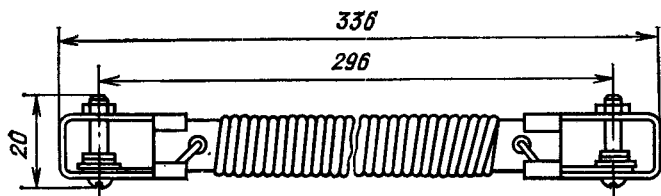


Рис. 38. Линейный нагревательный элемент мощностью 500 Вт

мощности. Поэтому они имеют, как минимум, два нагревательных элемента одинаковой или разной мощности. Например, электрокамин «Кварц-3М» имеет два нагревательных элемента мощностью 400 и 600 Вт. Включая их поочередно или оба вместе, можно получить три ступени мощности — 400, 600 и 1000 Вт. Применяя два нагревательных элемента равной мощности, можно получить лишь две ступени мощности; электрокамины «Буг» и «Южный» с нагревательными элементами по 500 Вт могут работать с мощностью 500 или 1000 Вт.

Для концентрации теплового потока в требуемом направлении нагревательные элементы помещают в отражатель, который может быть общим для всех нагревателей или отдельным для каждого. Обычно отражатель с нагревательными элементами объединяются в общий сборочный узел. После сборки его укрепляют в корпусе. Это облегчает монтаж прибора и обеспечивает легкую замену узла.

Линейные нагревательные элементы, применяемые в электрокаминах, бывают двух типов — закрытые, в которых нагревательная спираль укреплена в трубке из кварцевого стекла, и открытые, представляющие собой спираль, намотанную виток к витку на керамический стержень. Для предохранения от короткого замыкания между витками спирали в открытых нагревательных элементах нихромовая проволока перед намоткой оксидируется. Окисная пленка на поверхности проволоки, по-

лучаемая химическим или термическим способом, является хорошим изолятором. Конструкция линейных нагревательных элементов показана на рис. 38.

Декоративно-функциональные электрокамины одновременно являются элементом интерьера. Такие электрокамины состоят из металлического или деревянного кор-

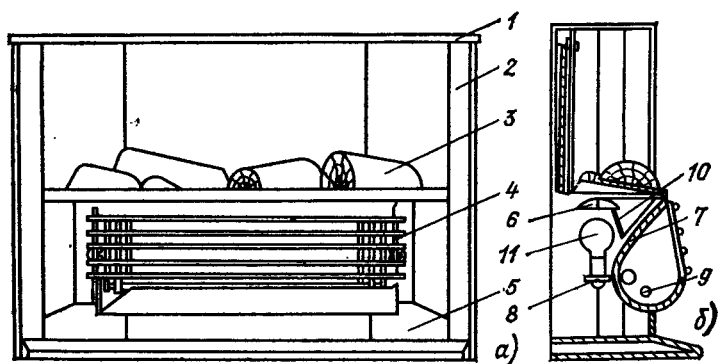


Рис. 39. Декоративно-функциональный электрокамин «Толнэ»:

а — вид спереди; *б* — вид сбоку

пуса, покрытого шпоном ценных пород дерева, узла имитации горения дров и нагревательного блока.

На рис. 39 показано устройство декоративно-функционального электрокамина типа ЭКП-1,25/220 «Толнэ». Прибор состоит из деревянного корпуса 1, металлического корпуса 2, панели имитации дров 3 и нагревательного блока, закрытого защитно-декоративной решеткой 4. Нагревательный блок состоит из отражателя 7 с нагревательными элементами 9. Позади отражателя установлены красные лампы имитации пламени 11 с патронами 8. Над лампой на кронштейне 10 с иглой устанавливается вертушка 6. В вертушке сделаны радиальные прорезы с отгибами. Теплый воздух проходит через прорезы и направляется под углом к поверхности вертушки, что вызывает ее вращение. Красный свет от лампы через прорезы вертушки попадает на полупрозрачный экран 5 и панель имитации дров 3. При перемещении прорезей на панели и экране появляются блики света, вызывая иллюзию горения огня.

Таблица 10

Наименование и тип	Мощность, кВт	Исполнение	Габаритные размеры (длина × высота × глубина), мм	Число ступеней нагрева	Масса, кг	Устройства регулирования, наличие дополнительных приспособлений	Примечание
«Тулуке» ЭКП-1,25/220	1,25	П	810×560×240	2	16	Клавишные выключатели, имитация горения	—
Камин-бар ЭКП-1,0/220	1,0	П	810×940×270	2	32	Клавишные выключатели, имитация горения, бар	—
«Толнэ» ЭКП-1,25/220	1,25	П	834×567×241	2	16	Клавишные выключатели, имитация горения	—
«Уюг» ЭКП-1,25/220	1,25	П	720×685×225	2	15	То же	Узел имитации с вращающимся ротором
«Уголек» ЭКП-1,25/220	1,25	П	470×225×478	2	5,8	»	
«Кварц-3М» ЭКП-1,0/220	1,0	П	480×440×290	3	3,5	Клавишные выключатели. При складировании ножки убираются	—
«Кварц-3М» ЭКУ-1,0/220	1,0	У	780×84×100	3	2,4	Клавишные выключатели	Можно крепить к стене
«Кварц-2» ЭКС-0,5/220	0,5	С	467×89×65	1	1,23	То же	

«Огонек-3» ЭКУ-1,0/110	1,0	У	430×265×88	2	2,2	Клавишный переключатель. Съемные ножки	—
«Огонек-4» ЭКУ-1,25/220	1,25	У	415×220×140	3	1,8	То же	—
«Южный» ЭКУ-1,0/220	1,0	У	430×275×175	2	2,35	» »	—
«Анси-5» ЭКУ-1,0/220	1,0	У	432×294×145	2	2,0	» »	—
«Жалыи» ЭКУ-0,8/220	0,8	У	430×289×154	2	1,86	» »	—
«Луч» ЭКУ-0,5/220	0,5	У	360×266×276	1	1,1	» »	—
«Эра» ЭКУ-0,5/220	0,5	У	360×266×276	1	1,1	» »	—
«Эра-М» ЭКУ-0,5/220	0,5	У	320×275×225	1	0,935	» »	—
ПИБЭ-220	1,25	П	560×348×182	2	7,0	Клавишный выключатель, имитация пламени	С инфракрасными нагревателями
«Клен»	1,0	П	448×345×114	2	3,2	Клавишные выключатели, сигнальная лампа	То же
ЭК-2	1,0	П	488×346×177	1	5,4	Лампы подсветки	» »

Примечание. Здесь и далее в таблицах приняты обозначения исполнения: П — настенный; С — настенный; У — универсальный.

В электрокаmine «Уют» блики на панели имитации пламени создаются при вращении специальной детали ротора с пластинками из алюминиевой фольги, которая вращается малогабаритным электродвигателем с редуктором.

Электрокамины снабжены переключателями мощности, позволяющими включать один, два нагреватель-

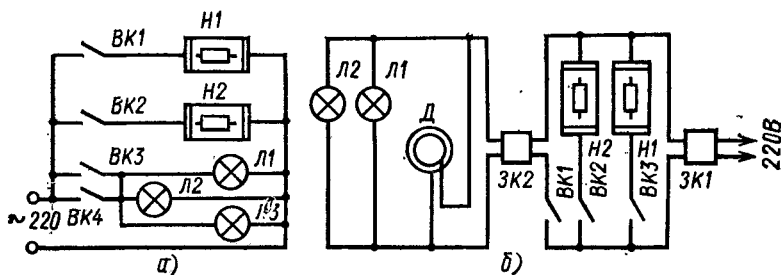


Рис. 40. Электрические схемы электрокаминов:

а — «Тулуке»; б — «Уют»; Л1—Л3 — лампы имитации пламени; Н1—Н2 — нагревательные элементы; ЗК1—ЗК2 — наборы зажимов

ных элемента, лампы узла имитации пламени. В разных моделях электрокаминов с имитацией горения дров используется от одной до трех ламп подсветки. На рис. 40 приведены электрические схемы электрокаминов с двумя и тремя лампами.

В табл. 10 приведены параметры электрокаминов.

8. Электрорадиаторы

Электрорадиаторы, благодаря простоте конструкции и эксплуатации, завоевали заслуженную популярность у населения. Электрорадиаторы бывают панельные и секционные. Во всех электрорадиаторах тепло от нагревательного элемента передается корпусу промежуточным теплоносителем — минеральным маслом. Трубчатый нагревательный элемент располагается в нижней части полого корпуса, залитого минеральным маслом. Масло, нагреваясь, поднимается в средней части прибора. Остывающая жидкость опускается по стенкам, отдавая им свое тепло. Прибор излучает тепло всей поверхностью.

Промышленность выпускает панельные электрорадиаторы без регулирования мощности типа ЭРМТ.

0,5/220 (с термоограничителем); серию панельных электрорадиаторов типов ЭРМБ-0,5/220, ЭРМБ-0,75/220, ЭРМБ-1,0/220 и ЭРМБ-1,25/220 с бесступенчатыми регуляторами мощности и серию секционных электрорадиаторов типов ЭРМС-1,0/220 и ЭРМС-1,25/220 со ступенчатым регулированием мощности. Цифра, стоящая в числителе дроби, означает номинальную мощность в

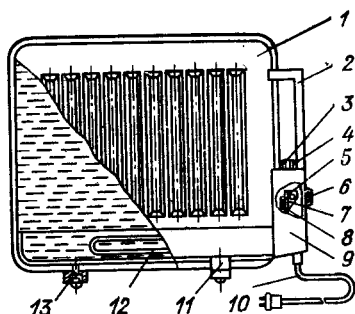


Рис. 41. Электрорадиатор
«Термо»

Рис. 42. Секционный электро-
радиатор типа ЭРМС-1,25/220

киловаттах, цифра в знаменателе дроби — номинальное напряжение в вольтах.

В табл. 11 приведены основные параметры электрорадиаторов. На рис. 41 показано устройство наиболее совершенного панельного электрорадиатора с бесступенчатым регулятором мощности серии «Термо». Прибор состоит из герметичного корпуса 1, изготовленного из листовой стали и заполненного минеральным маслом. В нижней части корпуса герметично вварен ТЭН 12. Сбоку, в нижней части корпуса установлен регулятор температуры 7, состоящий из микровыключателя 5 и биметаллической пластины 8. Регулятор снабжен ручкой 6 для регулирования степени нагрева и соответственно теплоотдачи корпуса. Сбоку корпуса закреплены ручка 2 и короб 9, в котором смонтированы сигнальные лампы 3 и 4. В нижней части короба выведен шиур пи-

Наименование и тип	Мощность, кВт	Исполнение	Габаритные размеры (длина × высота × глубина), мм	Число ступеней нагрева	Масса, кг	Устройства регулирования, наличие дополнительных приспособлений	Примечание
«Электротерм-1» ЭРМБ-0,75/220	0,75	П	660×637×240	Бесступенчатое регулирование То же	12,2 14,5	Клавишный выключатель, сигнальная лампа, термовыключатель То же	Несменный нагревательный элемент То же
«Электротерм-2» ЭРМБ-1,0/220	1,0	П	880×637×240	»	16,8	»	»
«Электротерм-3» ЭРМБ-1,25/220	1,25	П	1100×637×240	»	8,5	Две сигнальные лампы, регулятор мощности выключателя	»
«Термо-1» ЭРМБ-0,5/220	0,5	П	665×540×202	»		То же	»
«Термо-2» ЭРМБ-0,75/220	0,75	П	845×590×202	»	1,3	То же	»
«Термо-3» ЭРМБ-1,25/220	1,25	П	1170×645×202	»	18,5	»	»
«Термо-4» ЭРМБ-1,0/220	1,0	П	650×680×202	»	15	»	»
ЭРМБ-1,0/220	0,5	П	576×510×176	1	8,5	Термовыключатель	»
ЭРМБ-0,5/220	1,0	П	680×505×200	2	25	Клавишные выключатели, термовыключатель, сигнальная лампа, сетка-мармит	Сменный нагревательный элемент

Примечание. См. примечание к табл. 10.

таиния 10. Для удобства перемещения электрорадиатора в ножках 11 предусмотрены ролики 13.

При включении прибора в сеть загорается сигнальная лампа 4. При работе электрорадиатора теплоотдача изменяется путем включения и выключения нагревательного элемента, о чем сигнализирует лампа 3. В крайнем правом положении ручки 6 нагреватель 12 включен постоянно — мощность электрорадиатора максимальна. В крайнем левом положении ручки прибор работает с мощностью около $\frac{1}{3}$ номинальной.

При нормальной теплоотдаче и максимальной мощности корпус электрорадиатора не нагревается выше 100 °С. Если радиатор чем либо накрыт, теплоотдача затруднена и корпус перегревается. Для предохранения корпуса от опасного перегрева предусмотрено отключение нагревателя при температуре корпуса 130 °С. Электрорадиаторы мощностью 500 Вт не имеют регулирования мощности и снабжены лишь термовыключателем, срабатывающим при температуре корпуса 130 °С.

Секционные электрорадиаторы (рис. 42) имеют более развитую поверхность чем панельные. Корпус прибора набирается из отдельных секций, как бы небольших панелей, расположенных параллельно друг другу. Секции сварены друг с другом сверху и внизу и имеют сквозные отверстия, через которые масло при нагревании может циркулировать не только внутри секции, но и между отдельными секциями.

Параллельно расположенные секции образуют вертикальные каналы, усиливающие естественную конвекцию и соответственно конвективную составляющую теплопередачи. Доля конвективной составляющей в тепловом балансе составляет 80 %. У панельных электрорадиаторов доли конвективной составляющей и излучения примерно равны. Основное преимущество секционных электрорадиаторов перед панельными — их компактность.

Секционные электрорадиаторы имеют два ТЭНа, включаемые клавишными выключателями по одному или оба вместе. Как и в панельных электрорадиаторах, в них предусмотрен аварийный термовыключатель.

Сверху на корпусе секционного электрорадиатора типа ЭРМС-1,25/220 установлена штампованная решетка, используемая для сушки мелких вещей и подогрева детского питания.

9. Электроконвекторы

Этот вид электроотопительных приборов менее популярен, чем электрокамины и электрорадиаторы, что объясняется недостаточной информацией покупателей о их преимуществах.

Электроконвекторы не имеют промежуточного теплоносителя, это определяет их небольшую массу, компактность. Их легко ремонтировать; они могут устанавливаться в любом месте и равномерно нагревать помещение. При соблюдении определенных требований безопасности эти приборы можно использовать для сушки грибов, фруктов и белья.

Электроконвектор состоит из полого металлического корпуса, открытого сверху и снизу, и нагревательного элемента, расположенного в нижней части корпуса. Для защиты от попадания посторонних предметов входное и выходное отверстия закрыты защитной декоративной решеткой. При включении прибора возникает естественная конвекция — нагретый воздух поднимается вверх, его место занимает холодный, нагревается и т. д. Корпус при этом, наподобие дымовой трубы, усиливает естественную конвекцию.

Промышленность выпускает шесть типов электроконвекторов. Все они оснащены клавишными переключателями мощности. Их условное обозначение ВК11-19. Электроконвекторы выпускаются мощностью 750, 1000 и 1250 Вт. Все электроконвекторы имеют идентичную конструкцию. На рис. 43 показаны внешний вид и устройство электроконвектора типа ЭВПС-1,0/220.

Корпус прибора 1 (рис. 43, б) выполнен методом гибки из листовой стали и установлен на ножках 7. С торцов корпус закрыт боковинами 5. В боковинах предусмотрены пластмассовые вкладыши 3 с нишами, которые служат ручками для переноса. В правой боковине смонтированы клавишные выключатели 4. Нагревательный элемент выполнен из стальных пластин 2, между которыми зажаты керамические планки 9 с отверстиями. Через отверстия проходит нагревательная спираль 10. Электроконвектор присоединяют к сети шнуром 8, о включении в сеть сигнализирует индикаторная лампа 6.

Параметры отечественных конвекторов приведены в табл. 12.

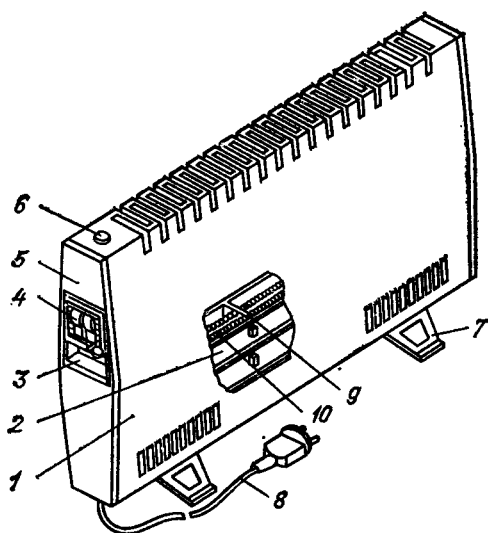
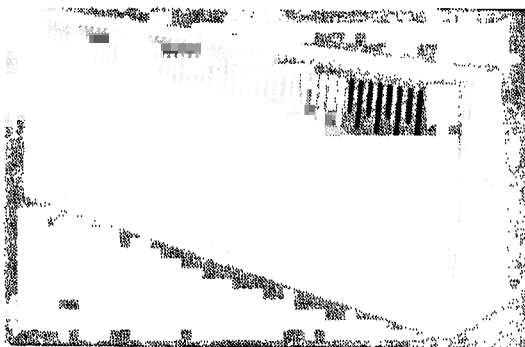


Рис. 43. Электроконвектор:

a — внешний вид электроконвектора ЭВПС-1,0/220 («Крым»); *б* — схема устройства

Наименование и тип	Мощность, кВт	Исполнение	Габаритные размеры (дли- на × высота × глу- бина), мм	Число ступеней нагрева	Масса, кг	Оснащение, наличие дополнительных устройств
«Комфорт-2» ЭВУ-1,25/220	1,25	С, П	600×335×78	3	4,42	Клавишные выключатели, термоогра- нчитель, сигнальная лампа, воз- можность подвешивания на стене
«Поток-4» ЭВУС-1,25/220	1,25	П	553×342×82	2	4,2	Клавишные выключатели, термовы- ключатель, сигнальная лампа
«Крым-1» ЭВПС-0,75/220	0,75	П	495×242×115	2	3,2	Клавишные выключатели, сигнальная лампа, термовыключатель, устройст- во для намотки шнура
«Крым-2» ЭВПС-1,0/220	1,0	П	685×242×115	2	4,2	То же
«Салют» ЭВПС-1,25/220	1,25	П	600×420×120	2	5,0	Клавишные выключатели, термовы- ключатель, сигнальная лампа
ЭВПС-1,0/220	1,0	П	474×330×120	2	3,9	То же

10. Комбинированные отопительные электроприборы

Помимо описанных выше типов отопительных приборов выпускаются комбинированные приборы, сочетающие в себе элементы каминов, радиаторов и конвекторов.

Свыше десяти лет выпускаются электрокамины-конвекторы двух моделей «Уголек-2» и «Салют-3», а также

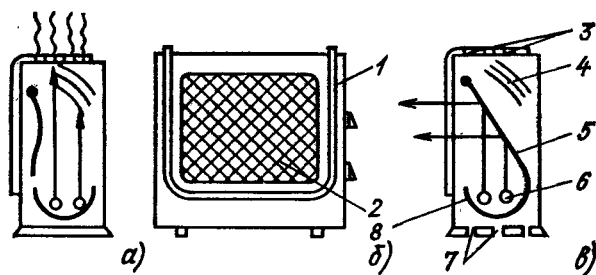


Рис. 44. Устройство электрокамина-конвектора «Мрия»:

а — направление воздушного потока при работе в режиме конвектора; *б* — вид спереди; *в* — конструкция

более совершенная модель «Салют-4М». В корпусе этих приборов смонтированы каминный и конвекторный блоки, имеющие автономные нагреватели и переключатели мощности. По сути это два отдельных прибора в одном корпусе.

По-другому решен электрокамин-конвектор «Мрия» (рис. 44). Прибор состоит из прямоугольного металлического корпуса 1 с окном 2 в передней стенке и отверстиями вверху 3 и внизу 7. В нижней части корпуса расположен параболический отражатель 8 с двумя нагревательными элементами 6. Над ним шарнирно подвешен дополнительный отражатель 5. Если дополнительный отражатель отведен назад, тепловое излучение направляется на него и затем выходит через окно корпуса. В переднем положении дополнительный отражатель перекрывает окно. При этом поток излучения воспринимается массивной конвективной насадкой 4. Насадка нагревается и отдает тепло окружающему воздуху, выходящему через верхние отверстие корпуса

(на рис. 44, а воздушные потоки показаны стрелками).

При желании дополнительный отражатель может быть установлен в промежуточное положение. При этом часть тепла прибор будет отдавать излучением, а часть — конвекцией.

Аналогично решен электрокамин-радиатор «Очаг» (рис. 45). В нижней части полого металлического кор-

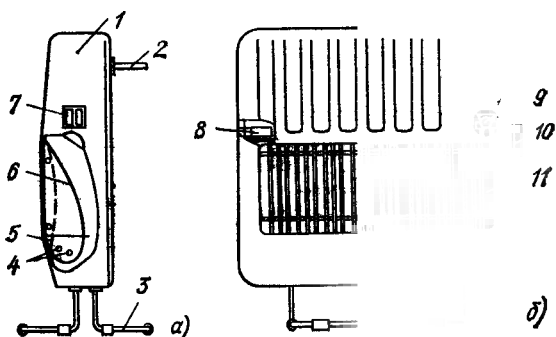


Рис. 45. Электрокамин-радиатор:
а — конструкция; б — вид спереди

пуса 1 установлен отражатель 5 с нагревательными элементами 4. Над ним шарнирно подвешен поворотный отражатель 6. В передней стенке корпуса выполнено окно, закрытое защитно-декоративной решеткой 11. На боковой стенке расположен клавишный выключатель 7. В режиме камина поворотный отражатель отводится назад поворотом ручки 10 и направляет отраженное излучение в окно передней стенки. В режиме радиатора поворотный отражатель переводится в переднее положение и закрывает окно. Излучение от одного из нагревателей нагревает корпус прибора изнутри, и он становится источником инфракрасного излучения. Второй нагреватель, во избежание перегрева корпуса, отключается блокировочным выключателем 8, связанным с поворотным отражателем. От опасного перегрева корпуса предохраняет термовыключатель 9. Корпус установлен на съемных прутковых опорах 3. Такой же прут, согнутый в виде скобы 2, вмонтирован в верхней части корпуса. Он служит ручкой переноса.

Таблица 13

Наименование и тип	Мощность, кВт	Исполнение	Габаритные размеры (длина, высота, глубина), мм	Число ступеней нагрева	Масса, кг	Оснащение, наличие дополнительных устройств	Примечание
Электрокамин-конвектор «Уголек-2»	1,25	П	470×450×255	2 (камин) 2 (конвектор)	5,9	Клавишные выключатели, имитация горения	Нагреватель—окислированный спираль на керамическом стержне
Электрокамин-конвектор «Мрия»	1,25	П	405×415×200	—	7,0	Клавишные выключатели	То же
Электрокамин-конвектор «Салют-4»	1,25	П	260×465×130	2 (камин) 2 (конвектор)	7,5	Клавишные выключатели, сигнальная лампа, термовыключатель	Имеется блокировка включения либо каминной, либо конвекторной части
Электрокамин-радиатор «Очаг»	1,0 (камин) 0,5 (радиатор)	П	500×215×574	2 (камин) 1 (радиатор)	7,2	Клавишные выключатели, сигнальная лампа, блокировка включения нагревателя камина. Планка для сушки платков	—

На него также можно повесить и высушить мелкие вещи, например носовые платки.

Параметры комбинированных электроприборов приведены в табл. 13.

11. Выбор и эксплуатация отопительных электроприборов

Как указывалось выше, выпускаемые отечественной промышленностью отопительные электроприборы предназначены для дополнительного отопления. Применяются они в основном весной или осенью, когда центральное отопление не работает. Однако при установке нескольких приборов и правильном подборе их мощности они могут использоваться и для полного отопления. Мощность приборов выбирается из расчета 500 Вт на 4,5—5 м² площади отапливаемого помещения в обычных квартирах высотой 2,6—2,7 м.

Для создания комфортных условий имеет значение правильный выбор вида отопительного электроприбора. Так, электрокамины создают комфортные условия в небольшой зоне. Поэтому их целесообразно использовать в открытых, полуоткрытых или больших помещениях, полный обогрев которых требует больших мощностей. Это могут быть веранды, летние домики, складские помещения.

Если электрокамин используется для отопления обычных жилых помещений, его излучение лучше направлять не на человека, а на окружающие предметы. Поглощая излучение электрокамина, они сами нагреваются и излучают тепло, рассеивая его в отапливаемом помещении. Этим достигается более равномерный нагрев воздуха. Если направить излучение непосредственно на человека, то обогрев получится односторонним, что может вызвать ощущение дискомфорта.

Инфракрасное излучение почти не поглощается воздухом, но хорошо поглощается водой. Поэтому электрокамины можно использовать для сушки свежепобеленных потолков, оштукатуренных или других влажных поверхностей, красок и эмалей.

При отоплении и сушке не следует забывать о пожарной безопасности. Во избежание опасных перегревов нельзя устанавливать электрокамин ближе 0,5 м от стен или мебели. При сушке нужно учитывать, что на-

илучшая равномерность обогрева плоской поверхности достигается при установке электрокамина на расстоянии 1 м.

В ряде случаев электрокамин нецелесообразно устанавливать на полу. Электрокамины универсального исполнения «Кварц-3», «Буг», «Южный» можно подвешивать

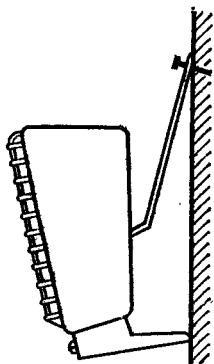


Рис. 46

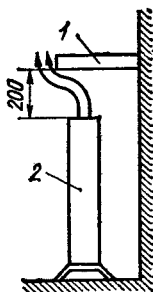


Рис. 47

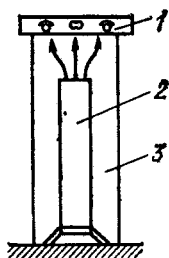


Рис. 48

Рис. 46. Крепление электрокамина «Южный» на стене

Рис. 47. Установка электроконвектора под подоконником:

1 — подоконник; 2 — конвектор

Рис. 48. Сушка грибов и фруктов с помощью электроконвектора:

1 — сетка с грибами или фруктами; 2 — конвектор; 3 — подставка

вать на стене. На рис. 46 показан способ крепления электрокамина на стене. В таком положении электрокамины могут использоваться для обогрева ванных комнат и коридоров.

При работе и хранении электрокамина на поверхности отражателя и нагревательных элементов неизбежно оседает пыль, что снижает эффективность отражателя. При перегреве пыль возгорается, вызывая неприятные запахи. Необходимо протирать мягкой фланелевой тряпкой отражатель и нагревательные элементы. Для удобства очистки защитные декоративные решетки во всех электрокамины выполнены съемными или откидными.

Электроконвекторы и электрорадиаторы нагревают весь воздух помещения, поэтому их лучше использовать в помещениях с хорошей теплоизоляцией, т. е. в обычных жилых домах. Однако между ними имеется существенное различие, определяющее условия их эксплуатации. Электрорадиатор отдает конвекцией до 50 % всего тепла, а электроконвектор до 90 %. Это обстоятельство необходимо учитывать при установке приборов в помещении.

Теплый воздух, выходя из верхней решетки электроконвектора, поднимается вверх и вызывает тем самым перемешивание воздуха во всем помещении. Поэтому электроконвектор лучше устанавливать под окном или у холодной стены. Не следует обогревать конвектором слишком высокое помещение. Теплый воздух в этом случае поднимается вверх и образует там застойную зону, воздух которой не участвует в общем теплообмене помещения. Для наилучшего использования тепла электроконвектора целесообразно, чтобы воздух поднимался из него, огибая ограждения — подоконник, крышку стола и др. (рис. 47). При этом ограждения нагреваются и рассеивают тепло в помещении. Электроконвектор располагают так, чтобы не затруднять выход теплого воздуха. Верхняя решетка электроконвектора должна находиться не ближе, чем на 200 мм от ограждения.

Электроконвектор также можно использовать для сушки белья, грибов и фруктов. Если требуется высушить белье, его развешивают рядами над конвектором. Расстояние между рядами 100—150 мм, между верхней решеткой электроконвектора и бельем — не менее одного метра. Это расстояние необходимо для того, чтобы струя теплого воздуха расширилась и охватила как можно больше белья. Для сушки грибов и фруктов их располагают на расстоянии 200—250 мм от верхней решетки на приспособлении в виде сетки или решетки на опорах (рис. 48).

Электрорадиатор лучше устанавливать рядом с человеком, так как он часть тепла отдает излучением. В остальном нужно придерживаться тех же рекомендаций, что и при эксплуатации электроконвекторов. При установке электрорадиатора под окном нужно следить за тем, чтобы занавески или портьеры не перекрывали его тепловое излучение. В детской комнате в целях без-

опасности электрорадиатор лучше расположить за решетчатой ширмой или другим не сплошным ограждением, пропускающим тепловое излучение.

При сушке белья его можно располагать не только сверху, но и параллельно поверхности панели. При этом влажное белье будет прогреваться излучением от панели и усилится конвективная теплоотдача электрорадиатора.

Перед началом отопительного сезона, после хранения, приборы необходимо очистить от пыли. Электрорадиатор протирают сухой тряпкой. Внутреннюю полость электроконвектора продувают струей воздуха из пылесоса. Если такой возможности нет, электроконвектор включают в сеть и прогревают в течение 15—20 мин в хорошо проветриваемом помещении.

Исследованиями установлено, что использование в электроотопительных приборах двух-трехступенчатых регуляторов мощности позволяет экономить до 15 % электроэнергии. Поэтому не следует забывать о коммутации переключателя или регулятора мощности. После того как помещение достаточно прогрелось, необходимо переключить прибор на меньшую мощность. Для того чтобы определить, прогрелось помещение или нет, лучше руководствоваться собственными ощущениями, а не термометром. Термометр измеряет только температуру воздуха и не учитывает долю тепла, передаваемую излучением. Тело же человека и его одежда воспринимают излучение, что вызывает ощущение тепла.

При работе любых отопительных приборов уменьшается относительная влажность воздуха. Это может неблагоприятно отразиться на организме человека, привести к порче мебели или других предметов обихода. Поэтому во время отопительного сезона необходимо устанавливать в помещении ванночки с водой; хорошо, если в комнате имеется аквариум.

При пользовании электроотопительными приборами следует соблюдать следующие правила безопасности:

нельзя хранить приборы в помещениях с повышенной влажностью (ванные комнаты, подполье и т. п.);

нельзя использовать приборы в помещениях с повышенной опасностью (сырых и влажных, с земляными, бетонными или токопроводящими полами);

нельзя включать электрокамины и электроконвекторы в помещениях, где хранятся горючие или легковос-

пламеняющиеся жидкости и материалы;

нельзя использовать электрокамины для обогрева тесных помещений (торговые точки, склады);

нельзя накрывать работающие электрорадиаторы и электроконвекторы бельем, бумагой, нарушающими теплообмен;

нельзя протирать или чистить включенные приборы.

Электроотопительные приборы отличает простота конструкции, поэтому их ремонт не требует высокой квалификации. Но если вышли из строя некоторые комплектующие изделия (термовыключатель, клавишный выключатель) и их нельзя восстановить в домашних условиях, то лучше обратиться в ремонтную мастерскую.

Проверяют исправность приборов прежде всего включением и проверкой нагрева. Если нагрев отсутствует, прибор отключают от сети и последовательно проверяют исправность всех элементов цепи. Это можно сделать при помощи тестера, омметра или простейшего пробника с контрольной лампой. Щупы пробника должны иметь на концах иголки для проверки исправности шнура. Иголками прокалывают изоляцию шнура до токоведущих жил.

Например, необходимо проверить исправность электроконвектора. Убедившись в отсутствии нагрева, отключают прибор от сети и снимают боковину со стороны питающего шнура (обычно правую). При помощи тестера проверяют исправность шнура, поочередно проверяя налчие цепи между штырем вилки и каждой жилой разделанного конца шнура. Если обнаружен обрыв одной из жил, находят при помощи игольчатых щупов место обрыва. Обычно жилы шнура ломаются в местах наибольших перегибов — у вилки или у ввода в корпус прибора. После разборки необходимо подтянуть все винтовые соединения электрического монтажа.

Если шнур исправен, проверяют исправность каждого из нагревательных элементов. Для этого проверяют цепь между общим выводом нагревателей и каждым нагревателем в отдельности. При обнаружении неисправного нагревательного элемента корпус разбирают полностью и извлекают блок нагревателей. Блок разбирают и, удалив неисправную спираль, заменяют ее новой.

При исправном блоке нагревательных элементов проверяют исправность термо- и клавишного выключателя. Если нарушена цепь между входом и выходом этих узлов, их снимают и находят причину неисправности (подгорание контактов, заклинивание клавиши, ослабление пружины и т. д.). Если неисправность исправить нельзя, узел заменяют новым.

Большая часть электрорадиаторов имеет несъемные ТЭНы, вваренные в металлический корпус. Только секционные электрорадиато-

Таблица 14

Тип прибора	Тип, количество нагревателей	Мощность, Вт	Марка нихрома	Напряжение, В	Диаметр проволоки, мм	Диаметр спирали, мм	Длина проволоки, мм	Длина спирали в вилку	Сопоставление спирали в холодном состоянии
Электрокамины со сферическим отражателем	Цилиндрический или конический, 1 шт.	500	X15H60-H X20H80-H	220 220	0,32 0,32	3,5 3,4	6,2 6,7	200 182	90 90
		375 500 500 500 625 625 500 625	X20H80-H X20H80-H X20H80-H X15H60 X20H80-H X15H60-H X20H80-H X20H80-H	220 220 220 220 220 220 220 220	0,3 0,36 0,4 0,32 0,4 0,32 0,50 0,56	8,0 5,5 5,0 6,0 6,5 3,4 11 11	7,68 7,8 10,3 6,2 10,0 — 18 13	88,5 153 385,8 — 446 240 250 172	116 90 90 90 90 77 77 97 77
	Спираль в кварцевой трубке, 2 шт.								
	Оксидированная проволока на кордириновом стержне, 2 шт.								
	Спираль, натянутая между керамическими планками:								
	2 шт.	375	X20H80-H	220	0,4	5	13,4	316	116
	2 шт.	500	X20H80-H	220	0,5	5	15,7	454	90
	2 шт.	500	X20H80-H	220	0,4	5	10,3	252	90
Электроконвектор	2 шт.	625	X20H80-H	220	0,56	5	15,7	502	77
	3 шт.	400	X20H80-H	220	0,4	6,9	13,1	238	109

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствие нагрева	Отсутствие или плохой контакт в вилке	Разобрать вилку, подтянуть контакты. При неразборной вилке проверить исправность шнура. Неисправную вилку отрезать и заменить разборной
	Обрыв в соединительном шнуре Нет контакта в выключателе	Устранить обрыв или заменить шнур Подтянуть винты контактов на входе и выходе. Зачистить серебряные контакты наждачной бумагой
	Обрыв цепи или плохой контакт в термовыключателе	Проверить контакты. Подгоревшие контакты зачистить наждачной бумагой. При неисправной пружине заменить термовыключатель
	Отсутствует контакт в наборе зажимов Не работает бесступенчатый регулятор мощности	Подтянуть винты в наборе зажимов Проверить исправность микровыключателя, неисправный заменить. Проверить нагревом срабатывание биметаллической пластины. При неисправной пластине регулятор заменить
	Отсутствует контакт выводов нагревателей с монтажными проводами Перегорел нагреватель	Подтянуть контакты, подгоревшие винты заменить В каминах со сферическим отражателем снять ограждение, вывернуть нагреватель, заменить спираль. В конвекторах разобрать корпус, извлечь блок нагревателей, визуально найти перегоревшую спираль и заменить ее Радиатор со сменным ТЭНом поставить вертикально на левую сторону, снять крышку, вывернуть фланец с ТЭНом, заменить новым

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Не срабатывает клавиша выключателя	Заклинило клавишу Сломана пружина	Заменить выключатель Снять выключатель, разобрать, заменить пружину
Не горит сигнальная лампа	Не подается напряжение	Проверить наличие цепи между набором зажимов и лампой, устранить обрыв
	Перегорела лампа Неисправен добавочный резистор	Заменить лампу Заменить резистор
Не работает имитация горения дров	Перегорела лампа подсвета	Снять панель имитации, заменить лампу. При отсутствии красной лампы взять обычную и окрасить ее цапон-лаком. Снять панель имитации
	Нет контакта в патроне	Вывернуть лампу, разобрать патрон, подтянуть контакты
Лампа имитации горит. Нет бликов на панели имитации	Соскочил с иглы ротор	Снять панель имитации. Надеть ротор на иглу

ры и один тип панельного имеют съемные ТЭНы. Поэтому если перегорел несъемный нагревательный элемент, то электрорадиатор ремонту не подлежит. Ремонт их возможен только при выходе из строя соединительного шнура, термовыключателя или сигнальной лампы.

В электрокаминах и электроконвекторах наиболее сложный момент — замена перегоревшей спирали. Спираль можно намотать при помощи токарного станка, электрической или ручной дрели. Для этого подбирают оправку (обычно гладкую стальную проволоку или трубку) соответствующего диаметра и зажимают в патроне станка или дрели. На вращающуюся оправку наматывают нихромовую проволоку выбранного диаметра. Данные спиралей электроотопительных приборов приведены в табл. 14. Следует помнить, что, вследствие упругости проволоки, диаметр спирали после намотки увеличивается на 7 %. Поэтому диаметр оправки необходимо подбирать таким образом, чтобы после намотки спираль вошла в кварцевую трубку электрокамина или отверстие изоляционной планки электроконвектора.

В электрокаминах «Аиси-5» и «Уголек», электрокаминах-конвекторах «Мрия» и «Уголек-2» используют нагревательные элементы в виде стержня из кордиеритовой керамики с намотанной на него виток к витку оксидированной нихромовой проволокой. При ремонте такого нагревательного элемента в мастерской может не оказаться оксидированной нихромовой проволоки. В этом случае на стержень наматывается светлая (неоксидированная) нихромовая проволока. Готовый нагревательный элемент обжигается в печи в воздушной атмосфере в течение часа при температуре 1000 °С. За это время образуется окисная пленка.

Если сломался кордиеритовый стержень, его можно заменить кварцевой трубкой с помещенной в ней спиралью. Конструкция крепления кордиеритовых стержней в указанных выше приборах позволяет производить тонкую замену. Для этого нужно, чтобы трубка имела такой же диаметр. При необходимости спираль можно намотать снаружи трубки и оксидировать по описанной выше технологии. При этом сохранится внешний вид нагревательного элемента.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 15.

Глава четвертая

ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ ДЛЯ НАГРЕВА ВОДЫ

12. Электроводонагреватели

Первые электрические приборы для нагрева воды были изобретены и выпускались в ряде стран еще в XIX в. В России, например, еще в 1913 г. Всероссийская энергетическая компания производила электрочайники и электросамовары.

В последние годы популярность приборов для нагрева и кипячения воды резко возросла. Приборы эти помогают решить проблему снабжения жилых домов, не подключенных к централизованным системам, что особенно важно для сельских домов. Коэффициент полезного действия специализированных приборов для нагрева воды значительно выше, чем, например, у электроконфорок. Поэтому ими целесообразно пользоваться в домах, оборудованных электроплитами. Это сокращает затраты времени и электроэнергии на приготовление пищи, кипячение воды для хозяйственных нужд.

По принципу действия электроводонагреватели разделяют на емкостные и проточные. Проточные электроводонагреватели дают на выходе горячую воду сразу же после включения. Для нагрева постоянно протекающей через прибор воды требуется довольно большая мощность — 4 кВт и выше. Существующие в жилых домах электрические сети не рассчитаны на такую мощность, в связи с чем проточные электроводонагреватели у нас в стране не выпускают.

Емкостные электроводонагреватели имеют бак, в котором происходит нагрев воды. Емкостные электроводонагреватели бывают аккумуляционные (высокого и низкого давления) и быстродействующие. Аккумуляционные электроводонагреватели имеют обычно большую вместимость (40 л и более). Они предназначены для нагрева воды в ночное время и использования ее днем. Состоит такой прибор из двух баков — внутреннего, рабочего, и внешнего, отделенных друг от друга слоем теплоизоляции. Это снижает потери тепла и позволяет долго сохранять воду горячей. В нижней части рабочего бака смонтированы ТЭНы, терморегулятор и краевой смеситель. Через кран смесителя бак наполняется холодной водой; горячая вода смешивается в нужной пропорции с холодной в смесителе. Слив горячей воды осуществляют через кран горячей воды. В аккумуляционных водонагревателях низкого давления при этом холодная вода вытесняет нагретую воду, которая через переливную трубу попадает в кран горячей воды. Таким образом, рабочий бак всегда должен быть наполнен водой и иметь отверстие, соединяющее его с атмосферой.

Электроводонагреватели высокого давления работают при давлении водопроводной сети. В этом состоит их отличие от рассмотренных выше электроводонагревателей низкого давления. Основное преимущество электроводонагревателей высокого давления — возможность забора горячей воды в нескольких точках. Безопасность эксплуатации этих приборов обеспечивается увеличенной толщиной стенки рабочего бака и наличием ряда аварийных клапанов.

В СССР такие электроводонагреватели пока не выпускают. Ожидается, что они получат распространение в полностью электрифицированных сельских домах, проектирование которых сейчас ведется.

Быстродействующие электроводонагреватели отличаются от аккумуляционных меньшей вместимостью и отсутствием слоя теплоизоляции. Эти приборы предназначены для нагрева небольших количеств воды и быстрого ее использования для хозяйственных нужд.

Отечественная промышленность выпускает два вида электроводонагревателей: ЭВАН-100/1,25 и ЭВБО-10/1,0. Ниже приведены технические данные аккумуляционного электроводонагревателя низкого дав-

ления вместимостью 100 л и мощностью 1,25 кВт, ЭВАН-100/1,25, предназначенного для установки в ванной комнате:

Номинальная вместимость, л	100
Номинальная мощность, кВт	1,25
Номинальное напряжение, В	220
Максимальная температура нагрева воды, °С	85
Время разогрева воды до максимальной температуры, ч (не более)	7,8
Скорость остывания, °С/ч	0,7
Масса, кг	42
Габаритные размеры, мм:	
высота	1550
ширина	447
глубина	630

Прибор (рис. 49) состоит из рабочего бака 1 цилиндрической формы, отделенного от внешнего кожуха 2 слоем теплоизоляции 3, U-образного ТЭНа, терморегулятора 5 и смесителя 7. К наружному кожуху приварены планки для подвешивания прибора на стене.

Важным в конструкции электроводонагревателя является герметизация стыка между рабочим баком и фланцем, к которому прикреплен ТЭН. Герметизация осуществляется с помощью резиновой прокладки, расширяющейся при сжатии двух металлических пластин, между которыми она находится. Сжатие происходит путем завинчивания гайки на винт, приваренный к одной из пластин.

В дно рабочего бака вварена также заглушенная с одного конца трубка для датчика манометрического терморегулятора типа TW 551-14 производства ГДР или другого типа. Терморегулятор позволяет задавать температуру нагрева воды в диапазоне 35—85°С. Исполнительный механизм терморегулятора расположен в приборной коробке, крепящейся снизу к наружному кожуху.

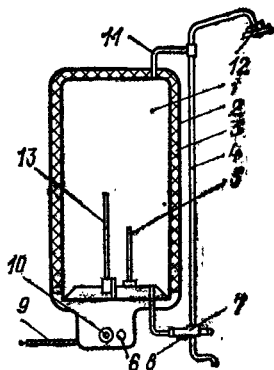
К водопроводной сети электроводонагреватель присоединяется при помощи стандартного смесителя типа Км-К-Ст. Смеситель позволяет подавать воду нужной температуры не только через кран, но и через душ.

После установки электроводонагревателя типа ЭВАН-100/1,25 и подключения к водопроводной сети в

соответствие со схемой рис. 50 его следует подключить к электрической сети. Корпус электроводонагревателя должен быть обязательно заземлен. Для этого от болта заземления на корпусе прибора прокладывается проводник до квартирного щитка сечением, равным сечению фазного проводника. Заземляющий провод при-

Рис. 49. Аккумуляционный электроводонагреватель низкого давления:

1 — рабочий бак; 2 — наружный кожух; 3 — слой теплоизоляции; 4 — труба смесителя; 5 — терморегулятор; 6 — сигнальная лампочка; 7 — смеситель; 8 — вход холодной воды; 9 — соединительный шнур; 10 — лимб терморегулятора; 11 — труба слива горячей воды; 12 — душевая сетка; 13 — нагреватель



соединяется к нулевому защитному проводу перед счетчиком.

В целях безопасности обслуживания прибора не допускается использование пластмассовой сантехнической арматуры между водопроводной линией и смесителем. Нельзя также брать воду из включенного прибора.

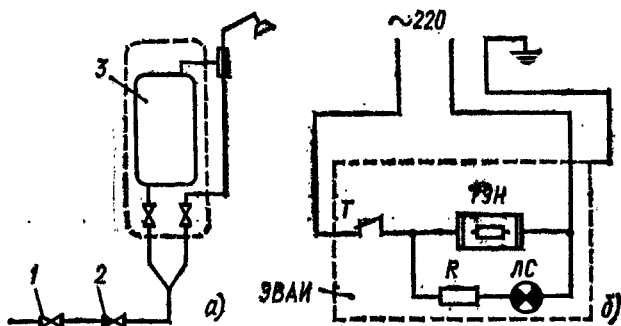


Рис. 50. Схема подключения электроводонагревателя:

а — к водопроводной сети; б — к электрической сети; 1 — входной вентиль; 2 — обратный клапан; 3 — рабочий бак; ТЭН — нагревательный элемент; ЛС — сигнальная лампа; R — добавочный резистор; Т — терморегулятор

Таблица 16

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Вода не нагревается	Вышел из строя ТЭН	Заменить ТЭН
	Неисправен терморегулятор	Отрегулировать или заменить терморегулятор
	Разрыв питающего провода	Устранить разрыв
Температура воды не соответствует уставке терморегулятора	Сбита настройка терморегулятора	Отрегулировать терморегулятор

Непосредственно перед включением бак водонагревателя наполняется водой. Для этого открывается вентиль горячей воды. При полностью залитом баке вода начинает вытекать из смесителя. После закрытия вентиля подается напряжение на нагревательный элемент. Температура нагрева воды задается установкой ручки терморегулятора напротив желаемой отметки на шкале температур. О достижении заданной температуры сигнализирует отключение индикаторной лампы. В табл. 16 приведены возможные неисправности электроводонагревателей и способы их устранения.

Быстродействующий электроводонагреватель вместимостью 10 л и мощностью 1,0 кВт типа ЭВБО-1,0/220 предназначен для установки на кухне и подогрева воды для хозяйственных нужд. Приведем технические данные характеристики прибора:

Номинальная вместимость, л	10
Номинальная мощность, кВт	1,0
Номинальное напряжение, В	220
Максимальная температура нагрева воды, °С	85±5
Время разогрева воды до максимальной температуры, мин (не более)	60
Масса, кг	8,5

Габаритные размеры, мм:

высота	525
ширина	390
глубина	220

Электроводонагреватель (рис. 51) состоит из алюминиевого рабочего бака 11 с ТЭНом 12, цветного пласт-

массового корпуса 1, смесителя 9 с вентилями горячей 10 и холодной 6 воды и переключателем режима работы 7 (слив или наполнение бака). В верхней части корпуса находится крышка 2, прикрывающая отверстие в рабочем баке, служащее для залива воды при отсутствии водопроводной сети. На передней панели корпуса предусмотрен указатель уровня воды в рабочем баке 3 и сигнальная лампа 4. Температура нагрева контролируется терморегулятором, датчик которого находится в воде. При включении электроводонагревателя без воды нагреватель отключается термовыключателем без самовозврата. Повторное включение производится нажатием кнопки возврата 13.

Электроводонагреватель подключается к электрической сети при помощи трехжильного шнура, армированного вилкой 5 с заземляющим контактом. Прибор продается в комплекте с розеткой, имеющей заземляющий контакт. Перед розеткой желательно установить автоматический выключатель. Провода заземления и способ их прокладки описаны выше. Электроводонагреватель подвешивается на стене в кухне или ином помещении. Для этого на задней стенке корпуса предусмотрены установочные отверстия 11.

К водопроводной сети прибор подключается через проходной вентиль, устанавливаемый перед вентилем холодной воды.

Перед включением в сеть в электроводонагреватель необходимо залить минимум 2,5 л воды. Если прибор не подключен к водопроводной сети, вода заливается через горловину рабочего бака. При питании от водопроводной сети прежде всего переводят ручку переключения режима работы вправо до упора. Затем открывают вентиль холодной воды и, следя за указателем уровня, заполняют бак необходимым количеством воды. Прибор включается нажатием кнопки возврата термовыключателя.

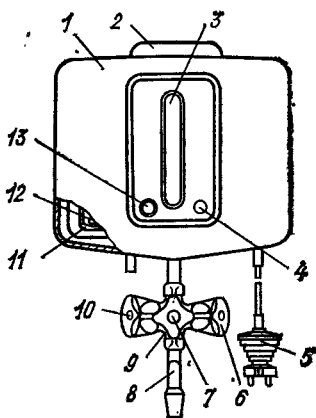


Рис. 51. Электроводонагреватель быстродействующий.

При нагреве воды до 85 °С термовыключатель отключает ТЭН. При этом гаснет сигнальная лампа. Для слива горячей воды ручку переключателя режима работы устанавливают в крайнее левое положение и открывают вентиль горячей воды. При смешивании горячей и холодной воды ручку переключателя режима работы устанавливают вертикально.

13. Электрокипятильники

Электрокипятильники — наиболее распространенные из всех видов приборов для нагрева воды. Отечественная промышленность выпускает ежегодно около 11 млн. электрокипятильников. Доступная цена и простота эксплуатации обеспечили популярность этих приборов у городского и сельского населения. Ассортимент электрокипятильников достаточно широк; ими можно вскипятить от стакана до ведра воды. В последнее время появились дорожные наборы из стакана в чехле, малогабаритного электрокипятильника и чайной ложки.

Электрокипятильники выпускаются мощностью 0,3; 0,5; 0,7; 1,0 и 1,2 кВт. Ниже приведено время до закипания различных объемов воды в зависимости от мощности кипятильника:

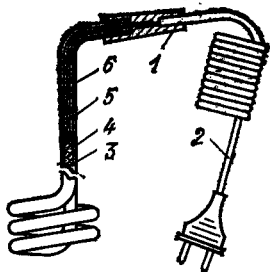
Номинальная мощность, кВт	Объем воды, дм ³	Время нагрева воды от 20 до 95 °С, мин
0,3	0,25	6
0,5	0,5	10
0,7	1,5	20
1,0	3,0	20
1,2	4,0	23

Электрокипятильники различаются материалом оболочки ТЭНа (сталь, медь, латунь или пищевой алюминий). Мощность кипятильника определяет его размеры, разные конструкции ручки в той или иной степени определяют удобство пользования.

Устройство электрокипятильников очень простое (рис. 52). Основной элемент прибора — ТЭН диаметром 5—10 мм, рабочая часть которого скручена в спираль диаметром от 30 до 100 мм в зависимости от мощ-

Рис. 52. Погружной электрокипятильник:

1 — ручка; 2 — соединительный шнур; 3 — электронизоляционная масса; 4 — нагреватель; 5 — вывод; 6 — наружная трубка



ности. На прямых выводных концах ТЭНа монтируется ручка, герметизирующая соединение выводов со шнуром питания и внутреннюю полость ТЭНа.

Ручки имеют два конструктивных исполнения: цельнолитые и склеиваемые эпоксидным компаундом. Основная часть электрокипятильников оснащается ручками второго типа. В них предусмотрена полость, в которую помещаются выводы ТЭНа с припаянными к ним токоведущими жилами шнура питания. После сборки полость заполняется эпоксидным компаундом, обеспечивающим надежную герметизацию.

Цельнолитая ручка исключает операцию заливки дорогостоящим эпоксидным компаундом и обеспечивает более надежные герметичность и безопасность прибора. Для предохранения шнура от излома в месте вывода его из ручки установлена резиновая втулка; конструкция ручки обеспечивает возможность подвешивания кипятильника на край посуды.

Оболочка ТЭНа может изготавливаться из алюминиевого сплава. Это накладывает определенные ограничения на их эксплуатацию. Алюминий не обладает высокой механической прочностью и коррозионной стойкостью, поэтому ТЭНы довольно быстро выходят из строя из-за повреждения трубки.

Оболочка ТЭНов из латуни и стали имеют защитное декоративное покрытие, что обеспечивает им большую коррозионную стойкость. Такие кипятильники в силу повышенной термической стойкости оболочки могут без повреждений работать на воздухе до 15 мин.

На трубке каждого электрокипятильника нанесены две метки, обозначающие минимальную и максимальную глубину погружения ТЭНа в воду. При эксплуатации следует помнить, что нельзя включать кипятильник без погружения в воду. Это может вызвать не только разрушение оболочки, но и возникновение пожароопас-

ной ситуации. Нельзя использовать электрокипятильники для подогрева и кипячения молока. Это также может привести к разрушению оболочки.

На всех электрокипятильниках нанесена надпись «Руку в нагреваемую воду не опускать». Это связано с тем, что в оболочке ТЭНа после длительной эксплуатации электрокипятильника могут появиться сквозные трещины, что приводит к возникновению опасных токов утечки.

Электрокипятильники относятся к неремонтируемым приборам, поэтому при обнаружении первой же неисправности их эксплуатацию следует прекратить.

Глава пятая

ПРИБОРЫ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ И ГЛАЖЕНИЯ

14. Электрические утюги

Электроутюг — самый распространенный нагревательный электроприбор. Электроутюги первых моделей имели чугунную подошву, в которой монтировался нагревательный элемент. В качестве нагревательного элемента использовалась нихромовая спираль в изоляционных керамических бусах или нихромовая проволока, намотанная на миканитовую пластину. Эти утюги, как недостаточно надежные, были заменены на утюги с ТЭНами и терморегуляторами. Сегодня отечественная промышленность выпускает все электроутюги с регулированием температуры подошвы.

В 1983 г. девятнадцать заводов выпускали 14 млн. утюгов 24 типов.

В соответствии с ГОСТ 307-81 выпускаются следующие типы электроутюгов: УТ — с терморегулятором; УТП — с терморегулятором и пароувлажнителем; УТПР — с терморегулятором, пароувлажнителем и разбрызгивателем; УТУ — с терморегулятором, утяжеленный.

Выпускаемые электроутюги различаются по массе и мощности. Например, электроутюг с пароувлажнителем и терморегулятором мощностью 1000 Вт и массой 1,8 кг имеет следующее обозначение: УТП-1000-1,8. Технические данные электроутюгов приведены в табл. 17.

Тип утюга	Номинальная мощность, Вт	Время разогрева, мин, не более	Масса, кг, не более
УТ 400-0,8	400	3,5	0,8
УТ 1000-1,2	1000	2,5	1,2
УТ 1000-1,6	1000	3,0	1,6
УТП 1000-1,8	1000	3,5	1,8
УТПР 1000-2,0	1000	5,0	2,0
УТУ 1000-2,5	1000	7,5	2,5

Электроутюг (рис. 53, а) состоит из алюминиевой или чугунной подошвы 3, в которую залит или запрессован ТЭН 6. На внутренней стороне подошвы смонтирован биметаллический терморегулятор 4. Подошва с

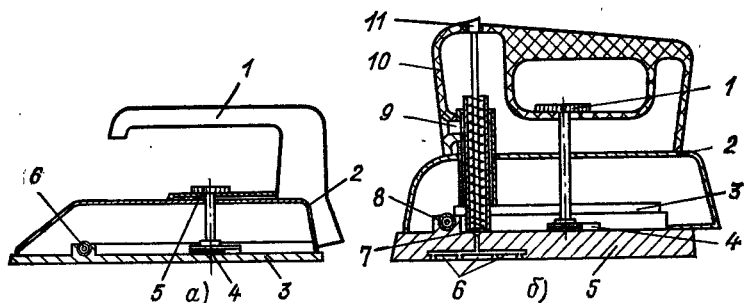


Рис. 53. Электроутюг:

а — с терморегулятором; б — с терморегулятором и пароувлажителем (1 — лимб терморегулятора; 2 — корпус; 3 — бачок; 4 — биметаллический терморегулятор; 5 — подошва; 6 — каналы; 7 — клапан; 8 — ТЭН; 9 — отверстие для залива воды; 10 — ручка; 11 — кнопка отпаривателя)

терморегулятором и элементами внутреннего монтажа закрыта штампованной корпусной деталью 2 с пластмассовой ручкой 1. На верхнюю часть корпуса выведена пластмассовая ручка терморегулятора с поворотным лимбом 5 уставок температур. В торце ручки закреплен шнур, соединенный с элементами внутреннего монтажа. Там же располагается сигнальная лампа, загорающаяся при включении нагревательного элемента и гаснущая при его отключении.

Электроутюг с пароувлажнителем (рис. 53, б) дополнительно снабжен бачком 3 с клапаном 7 капельного типа. При открытом клапане вода из бачка через капельницу попадает в лабиринтные каналы 6 в подошве. Нагреваясь от подошвы, вода превращается в пар, который выбрасывается через отверстия в подошве 5 на проглаживаемую ткань. Все электроутюги с пароувлажнителем, работающие под давлением, должны снабжаться устройством, отрегулированным на избыточное давление не более 5 Н/см^2 .

Подошва электроутюга должна нагреваться равномерно. Разность между средней температурой и температурой в любой точке не должна превышать 10°C .

Соединительные шнуры во всех электроутюгах, кроме малогабаритных, — несъемные. У малогабаритных электроутюгов шнуры могут быть съемными.

Напряжение электрической сети, в которую включают электроутюг, должно совпадать с напряжением, на которое он рассчитан.

Различные по материалу ткани следует гладить при различных температурах. Первыми следует гладить ткани, требующие низкой температуры, так как электроутюг нагревается значительно быстрее, чем остывает. Температуру нагрева утюга устанавливают лимбом терморегулятора. На лимбе нанесены точки, соответствующие следующим значениям температур: одна точка $75\text{—}115^\circ\text{C}$ — синтетические ткани; две точки $105\text{—}155^\circ\text{C}$ — шелк, шерсть; три точки $145\text{—}205^\circ\text{C}$ — хлопок, лен.

При первом включении электроутюга необходимо прогреть его на максимальной уставке 5—7 мин и прогладить жесткую полотняную ткань для удаления загрязнений с подошвы. О готовности утюга к глажению сигнализирует первое отключение сигнальной лампы.

При пользовании электроутюгом с пароувлажителем выключатель пароувлажнителя вначале устанавливают в положение «сухо», а утюг ставят вертикально. В отверстие заливают 200 мл кипяченой или дистиллированной воды. Такое количество воды обеспечивает образование пара в течение 15—20 мин глажения. После заливки воды переводят выключатель в положение «пар» и начинают глажение. Для прекращения подачи пара выключатель переводят в положение «сухо». Если после окончания работы в бачке осталась вода, ее необходимо слить.

Таблица 19

Наименование прибора	Тип	Мощность	Тип переключателя	Температура нагрева, °C
Электрогрелки	Э-1	35, 18	Трехпозиционный	40
	ГЭУ-2-60	60	»	60
	ЭГТС	60, 30, 15	Четырехпозиционный	40—60
	1-ГЭ-02У	60, 30	»	40—60
	ГЭ-60	60, 30	Трехпозиционный	40—60
	ГЭ-35	35, 18	»	40—60
	Э-1	60, 30	»	40—60
Электрогрелка автомобильная	ЭГ-60/220	60, 30, 15	Четырехпозиционный	40—60
	ГЭА	60, 30	Трехпозиционный	40—60
	ЭГУР-70	100, 50, 25	Четырехпозиционный	30—70
Электрогрелка-коврик	ГП	35	Выключатель	50—70
	ЭГУРк-70	100, 50, 25	Четырехпозиционный	30—70
Электросапог	ГЭН-25	25	»	45
Электробинт	БЭ.000	240, 120, 60	Четырехпозиционный	45—70
Электрогрелка детская «Матрешка»	Ш-ГД	35	Выключатель	40—60
		60—40	Трехпозиционный	40—60
Электроплед	ГЭ-1	120, 60	»	25—50

ключателями, позволяющими изменять температуру нагрева.

Поскольку эти приборы непосредственно соприкасаются с телом человека, к ним предъявляются повышенные требования. Для исключения ожогов приборы снабжены термовыключателями, ограничивающими температуру поверхности изделия. По степени защиты от поражения электрическим током изделия мягкой теплоты выпускают класса II; они имеют усиленную изоляцию, выдерживающую испытательное напряжение 3750 В.

В качестве нагревательных элементов в этих приборах применяют:

нихромовую проволоку, навитую на асбестовую нить; углеродистое волокно, покрытое фторопластовой оболочкой;

рез множество мелких отверстий выбрасывается по длине насадки.

Настольные (переносные) фены тяжелее ручных для придания им устойчивости. Теплый воздух из выходного отверстия по соединительному шлангу подается в пластиковый колпак, одеваемый на мокрые волосы.

Колпак имеет двойные стенки, между которыми проходит теплый воздух. Внутренняя стенка колпака имеет множество отверстий, через которые воздух подается к волосам. Некоторые модели настольных фенов также имеют насадки в виде расчесок и массажных щеток. Одевают их на соединительный шланг. Наиболее комфортные фены настольного типа — «Волна», «Моряна», «Кудесник-М».

Потребительские свойства фенов во многом определяются производительностью

вентилятора, т. е. количеством воздуха, нагреваемого феном в единицу времени — $\text{м}^3/\text{мин}$. Чем больше производительность фена — тем быстрее высыхают волосы. В табл. 20 приведены параметры выпускаемых фенов.

Прежде всего следует помнить, что пользоваться феном после каждого мытья волос не следует. Его используют при необходимости быстро высушить волосы или сделать укладку. Фен можно использовать также для сушки каких-либо вещей или бумаги. При этом следует помнить о том, что длительная работа прибора может привести к превышению температуры и деформированию пластмассового корпуса. Поэтому фен следует отключать через каждые 30—40 мин на 10 мин. За это время пластмассовый корпус и двигатель успевают остыть. Необходимо следить за тем, чтобы всасывающее отверстие не было закрыто, это также предохранит фен от опасного превышения температуры.

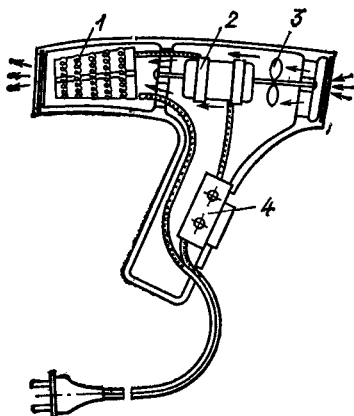


Рис. 54. Ручной электрофен

Наименование фена	Производительность, м ³ /мин	Отличительная особенность
<i>Ручные</i>		
«Лилия»	0,16	С двухпозиционным переключателем
«Русалка-1»	0,4	С трехпозиционным переключателем, насадки-расчески конические, щелевая
«Микма»	0,4	Насадки расческа и круглая щетка
«Заря»	0,6	С двухпозиционным переключателем, насадки щелевая, расческа

Переносные (настольные)

«Леся-1»	0,4	С двухпозиционным переключателем, с подставкой, капюшоном, в футляре из искусственной кожи
«Локон»	0,5	С двухпозиционным переключателем, с насадкой-соплом
«Сюрприз»	0,6	То же в футляре из полистирола
«Аэлита-1»	0,7	С двухпозиционным переключателем, подставкой, с капюшоном из капроновой ткани
«Лада»	0,9	С пятипозиционным переключателем с капюшоном (наплечным ремнем)
«Волна»	1,0	С пятипозиционным переключателем, с капюшоном, в чемодане-футляре с зеркалом
«Улыбка-78»	1,0	С четырехпозиционным переключателем, насадкой-расческой, наплечным ремнем
«Моряна»	1,0	С четырехпозиционным переключателем, насадки-расчески одно- и многорядовая, с зеркалом
«Кудесник-М»	1,2	С пятипозиционным переключателем, наплечным ремнем, устройством для намотки шнура, насадкой-расческой

17. Электробигуди

Сухую укладку волос, а также укладку париков и шиньонов можно сделать при помощи электробигуди. Работа электробигуди основана на аккумуляции тепла. Некоторые вещества, например целезин, обладают повышенной аккумулирующей способностью. Если их нагреть, они долго остывают, выделяя при этом тепло.

Различают бигуди прямого и косвенного нагрева. Наиболее распространены электробигуди косвенного нагрева (рис. 55). Эти при-

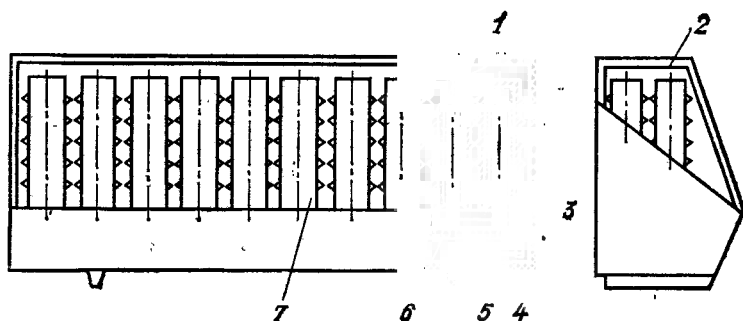


Рис. 55. Электробигуди

боры представляют собой пластмассовый корпус 5 с прозрачной крышкой 2, в нижней части которого смонтирован нагревательный элемент 6. Над нагревательным элементом смонтирована теплопроводная пластина 3 со штырями 1, обычно алюминиевыми. На штыри одеваются валики бигуди 7. Поддержание необходимой температуры осуществляется термоограничителем 4.

Валики бигуди (рис. 56) состоят из пластмассового корпуса с шипами 3, внутри которого находится аккумулирующий наполнитель 2. На торце бигуди нанесена термондикаторная краска, изменяющая свой цвет при достижении на поверхности температуры 50—60 °С. Это рабочая температура бигуди. Нагрев валика осуществляется за счет тепла, передаваемого нагревательным стержнем 1.

При достижении рабочей температуры бигуди снимаются со штырей, после этого на бигуди накручиваются волосы и прижимаются металлическими или пластмассовыми зажимами, входящими в комплект прибора.

Более совершенны электробигуди прямого нагрева (рис. 57). Принцип их работы состоит из разогрева воды при прохождении по ней электрического тока. Для этого в корпусе 1 валика бигуди,

заполняемом подсолёной водой 2, монтируются два электрода 4. Наружные концы электродов, подобно штепсельной вилке, вставляются в гнезда токоподводящей панели. На торце бигуди имеется резиновая мембрана 3. При нагреве воды в корпусе бигуди повышается давление и резиновая мембрана автоматически выталкивает бигуди из гнезд панели. Таким образом готовые к использованию бигуди сами разрывают цепь подачи электрического тока.

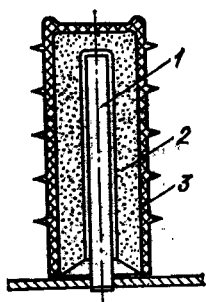


Рис. 56. Валик электробигуди косвенного типа

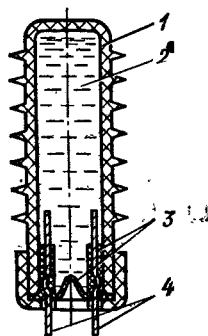


Рис. 57. Валик электробигуди прямого нагрева

В зависимости от модели в комплект одного прибора входят 11—22 бигуди разных диаметров. Основные параметры электробигуди приведены в табл. 21.

При пользовании электробигуди следует помнить, что после включения их в сеть быстрее нагреваются бигуди, расположенные в центре. Поэтому первыми снимают именно их. Если у вас длинные волосы, а бигуди в наборе мало — снимайте остывшие бигуди

Таблица 21

Наименование электробигуди	Мощность, Вт	Количество бигуди, шт.	Время нагрева, мин
«Воронеж»	200	22	12
«Айгуль-2»	240	22	8,5
«Танюша»	900	18	4
«Мрия»	250	11	10
«Фея»	350	20	14
«Чараунца»	500	20	13
«Вня»	370	17	18
«Локон»	400	17	12

и используйте их повторно. Снятый с бигуди локон закрепляют шпилькой и дают ему остыть. Во избежание перегрева и порчи корпуса прибора не следует включать его с закрытой крышкой.

При пользовании электробигуди прямого нагрева «Танюша» следует помнить, что воду в корпусе бигуди необходимо один раз в 1,5—2 мес заменять. Для этого выворачивается нижняя крышка бигуди с мембраной, сливается старая вода и заменяется новой. Для этого используется кипяченая питьевая вода с добавлением щепотки соли.

18. Электрощипцы для зааиаки волос

Электрический вариант щипцов для завивки волос был изобретен в начале XX в. и успешно применялся как в Европе, так и в России. Потом электрощипцы были надолго забыты, и популярность их возродилась лишь в 70-х годах. Сейчас они достигли вершины своей популярности — в нашей стране выпускается около сорока моделей электрощипцов для завивки волос и электрорасчесок.

Электрощипцы всех типов и электрорасчески имеют в принципе одинаковое конструктивное решение (рис. 58). Нагревательный элемент 3 помещается в металлическую трубку 2, закрепляемую на пластмассовой ручке 1. На трубке устанавливается расческа или металлический прижим для волос 4. К нагревательному элементу предъявляются повышенные требования по безопасности. Его изоляция должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 3750 В. Питание к нагревательному элементу подводится при помощи соединительного шнура, пропущенного сквозь ручку. В лучших моделях электрощипцов предусмотрен противозакручиватель шнура.

В некоторых моделях электрощипцов предусмотрено регулирование температуры рабочей части. Это не только расширяет технологические возможности, но и позволяет сократить время разогрева за счет повышения мощности нагревателя. Электрощипцы «Фея» снабжены терморегулятором. Температура их рабочей поверхности может регулироваться в пределах 100—130 °С.

Электрощипцы «Этюд» помимо терморегулятора снабжены подпаривателем, использование которого позволяет сделать прическу более прочной. Для этого электрощипцы снабжаются двойным корпусом и баллончи-

ком, в который заливается кипяченая вода (поз. 5 рис. 58). Когда щипцы подготовлены к работе и на них накручена прядь волос, нажимается кнопка баллончика. Вода из баллончика подается в полость между внутренним и наружным корпусами, мгновенно разогреваясь,

1 2 3 4 5

Рис. 58. Электрощипцы для завивки волос

превращается в пар, который выбрасывается через отверстия в наружном корпусе.

Параметры электрощипцов для завивки волос приведены в табл. 22.

Пользуясь электрощипцами или электрорасческой, следует предварительно прогреть волосы. Делается это следующим образом. После разогрева щипцов отделяют прядь волос и зажимают ее при-

Таблица 22

Наименование	Мощность, Вт	Сличительная особенность
<i>Электрощипцы</i>		
«Этюд»	40	Терморегулятор, подпариватель, сигнальная лампочка, противоскручивающее устройство
«Фея»	35	Терморегулятор, противозакручивающее устройство
«Локон-3»	24	
«Локон-6»	24	Съемный шиур
<i>Электрорасчески</i>		
«Эффект»	25	—
«Наташа»	20	Переключатель мощности
«Водна»	14	—
«Мечта»	14	—

жимом у корней волос. Через 10—15 с медленно перемещают щипцы к концу пряди (не вращая). После этого закручивают всю прядь до конца и выдерживают 5—7 с, отпустив прижим, поворачивают щипцы на пол-оборота и вынимают из локона. Технология завивки при пользовании электрорасческой такая же.

Если электрощипцы с терморегулятором, необходимо помнить о том, что при жестких волосах его лучше установить в положение максимального нагрева. Минимальный нагрев рекомендуется для мягких и тонких волос.

Возможные неисправности электробигуди и способы их устранения приведены в табл. 23.

Т а б л и ц а 23

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Прибор не работает при включении в сеть	Отсутствие контакта в цепи	Проверить целостность шнура с вилкой
	Сгорел нагреватель	Заменить нагреватель
	Вышел из строя термоограничитель	Заменить в гарантийной мастерской
Течь теплоносителя из-под обоймы бигуди	Нарушение герметизации теплоносителя	Заменить негодные бигуди
Оплавление нижней части кожуха бигуди	Нарушение режима работы термоограничителя	Заменить в гарантийной мастерской
При охлаждении бигуди цвет термоокраски не восстанавливается	Старение краски	Заменить негодные бигуди

Электробигуди снабжают унифицированными плоскими нагревательными элементами. Их можно перематывать в домашних условиях. Для замены нагревательного элемента в электробигуди необходимо отвернуть винты, крепящие теплопроводную пластину со стержнями, снять ее и освободить нагревательный элемент. Затем отключить нагревательный элемент от набора зажимов и снять изолирующие прокладки, после чего снять перегоревшую спираль и заменить новой.

Ремонт электрощипцов для завивки волос и электрорасчесок в домашних условиях недопустим, так как после ремонта их изоляция должна испытываться напряжением 3750 В.

Глава шестая

НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

19. Электропаяльник

Электропаяльники, электроприборы для выжигания по дереву, для сваривания полиэтиленовой пленки, электровулканизаторы объединены в группу нагревательного электроинструмента. По конструкции эти приборы значительно отличаются друг от друга.

Электропаяльники принято подразделять по следующим признакам: назначению, режиму нагрева, типу нагревательного элемента, конструкции корпуса, напряжению питания. По назначению электропаяльники разделяют на бытовые и промышленные.

Бытовые электропаяльники выпускаются в основном на напряжение 220 В. Для школ, дворцов пионеров выпускают электропаяльники на пониженное напряжение, обеспечивающее электробезопасность. В этих случаях электропаяльники комплектуют понижающими трансформаторами. Промышленные электропаяльники предназначены для питания низким напряжением — 42 В и ниже. По режиму нагрева электропаяльники выпускают непрерывного и периодического режимов работы.

Электропаяльник непрерывного нагрева (рис. 59) работает длительное время во включенном состоянии. Это определяет его установленную мощность и конструкцию.

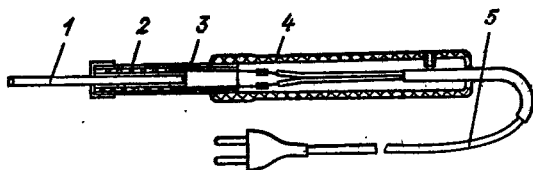


Рис. 59 Электропаяльник непрерывного нагрева:

1 — паяльный стержень; 2 — нагреватель; 3 — корпус; 4 — ручка; 5 — соединительный шнур

Паяльник имеет массивный паяльный стержень, аккумулирующий тепло. В процессе пайки тепло от стержня передается спаиваемым деталям, и он охлаждается. Конструкции электропаяльников обеспечивают мини-



Рис. 60. Электропаяльник периодического нагрева:

- 1 — трансформатор;
- 2 — корпус; 3 — шина;
- 4 — паяльный стержень; 5 — сигнальная лампочка;
- 6 — выключатель;
- 7 — соединительный шнур

мальные потери тепла, которые постоянно компенсируются нагревательным элементом, поэтому паяльник всегда готов к пайке. Мощность, в зависимости от массы паяльного стержня, не превышает 40 Вт. Время разогрева этих паяльников до контрольной температуры 300 °С колеблется от 3 до 12 мин в зависимости от мощности.

Паяльник периодического нагрева (рис. 60), благодаря малой массе паяльного стержня, нагревается до рабочей температуры за несколько секунд. Паяльный стержень выполнен в виде петли из толстой проволоки, которую включают в разрыв короткозамкнутой обмотки трансформатора. Трансформатор размещен в корпусе. При включении в сеть в короткозамкнутой обмотке индуцируется ток, который протекает по петле паяльного стержня и нагревает его.

По конструкции корпуса различают пистолетные, торцовые и молотковые электропаяльники. У торцовых электропаяльников ручка, корпус и паяльный стержень расположен по одной оси (рис. 59). Электропаяльники пистолетного типа имеют форму, напоминающую пистолет (рис. 60). В их ручке размещен трансформатор, выключатель и лампа подсвета.

Электропаяльники молоткового типа предназначены для пайки массивных деталей. Поэтому их стержень имеет значительную массу (1 кг). Мощность таких электропаяльников составляет от 100 до 200 Вт.

Конструкция корпуса большинства электропаяльников обеспечивает возможность замены паяльного стержня, так как в процессе работы в жале образуются раковины, их приходится периодически зачищать, и стержень изнашивается.

По типу нагревательного элемента различают электропаяльники с проволочными и индукционными электронагревателями. Проволочный нагреватель обычно наматывают в один — два слоя на металлическую трубку, изолированную слоем слюды или слюдопласта. Такую же изоляцию прокладывают между слоями обмотки. Иногда нагревательный элемент размещают внутри паяльного стержня. Это позволяет более полно использовать выделяемое нагревательным элементом тепло за счет снижения тепловых потерь в окружающее пространство.

По мощности и характеру работы принято подразделять электропаяльники на маломощные (радиомонтажные, 10—25 Вт), средней мощности (электротехнические, 40—65 Вт) и мощные (медницкие, 100 Вт и выше).

Пайка — процесс получения неразъемного соединения различных материалов путем заполнения зазора между ними промежуточным металлом или сплавом в жидком состоянии. Этот промежуточный металл или сплав, обладающий способностью смачивать соединяемые металлы и образовывать после затвердевания паяное соединение, называют припоем. Процесс пайки состоит из разогрева спаиваемых металлов до температуры, близкой к температуре плавления припоя, расплавления припоя и растекания его по спаиваемым поверхностям, заполнения зазора между ними припоем, охлаждения и кристаллизации припоя в паяном шве.

Прочность паяного соединения зависит от правильного выбора припоя и подготовки спаиваемых поверхностей. Припой должен обязательно хорошо смачивать спаиваемые поверхности; температура его плавления должна быть ниже, чем у спаиваемых деталей. Для пайки в бытовых условиях используют легкоплавкие оловянно-свинцовые припои, температура плавления которых приведена ниже:

Марка припоя	Температура плавления, °C
ПОС-61	185
ПОС-50	210
ПОС-40	235
ПОС-30	256
ПОС-18	277
ПОС-10	299
ПОС-4-6	265

Перед пайкой детали зачищают для удаления окисных пленок и загрязнений. Для улучшения условий смачиваемости и предохранения зачищенных деталей от образования окислов при нагреве под пайку применяют флюсы. В бытовых условиях лучше использовать канифоль или раствор хлористого цинка. Канифоль имеет температуру плавления 70—100 °С и может быть нанесена на зачищенную поверхность непосредственно паяльником. Иногда канифоль растворяют в спирте и наносят раствор на место пайки кисточкой. Так же наносят и раствор хлористого цинка.

Паяльный стержень обычно изготавливают из меди; она хорошо облуживается и легко поддается обработке напильником, что важно при периодическом заточивании жала. Жало паяльного стержня затачивают под углом 30—40° и очищают стержень напильником с насечками среднего размера. В некоторых моделях электропаяльников стержни никелируют или хромируют. При первом использовании такого электропаяльника напильником снимается покрытие только с жала. Покрытие самого стержня предохраняет его от образования окислы и преждевременного износа. Поэтому при зачистке жала необходимо следить за тем, чтобы покрытие стержня не повреждалось.

После заточки жала необходимо его облудить. Для этого жало разогретого паяльника погружают сначала во флюс, а затем в припой. Если какая-то часть жала с первого раза не облудилась, то операцию повторяют. После этого электропаяльник готов к работе.

В целях обеспечения безопасности эксплуатации электропаяльника хорошо пользоваться подставкой с коробочками для припоя и флюса.

Ремонт электропаяльников. Электропаяльник — предельно простое электронагревательное устройство, поэтому и число возможных неисправностей в нем невелико.

Наиболее часто встречающаяся неисправность — излом проводников соединительного шнура на изгибе. Для проверки шнура корпус электропаяльника вынимают из ручки и снимают изоляцию с выводными концами нагревательного элемента. Далее тестером проверяют целостность каждой из жил шнура.

Если соединительный шнур исправен, разбирают корпус и заменяют нагревательный элемент. В ряде конст-

рукций применяют сменные унифицированные нагревательные элементы; заменить их несложно. При несъемных нагревательных элементах с корпуса снимается весь греющий проводник и наматывается новый. В табл. 24 приведены данные нагревательных элементов электропаяльников.

Таблица 24

Тип нагревателя	Диаметр, мм	Длина, мм	Номинальное напряжение, В	Номинальная мощность, Вт
ЭНЭТИ-П-7/16	7,0	65	36; 40	16
ЭНЭТИ-П-7/25	7,0	65	220	25
ЭНЭТИ-П-11/40	11,0	90	40; 127; 220	40
ЭНЭТИ-П-11/50	11,0	54	220	50
ЭНЭТИ-П-14/65	14,0	75	40; 220	65
ЭНЭТИ-П-14/100	14,0	75	220	100

20. Электроприборы для выжигания по дереву

Развитие приборов этой группы идет наиболее динамично. Если в 1980 г. промышленность выпускала три типа прибора, то в 1985 г. — уже 15 типов. Объем их производства составляет свыше 1 млн. шт. в год.

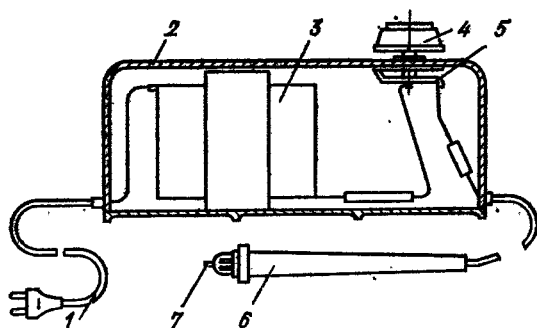


Рис. 61. Прибор для выжигания по дереву:

1 — соединительный шнур; 2 — корпус; 3 — трансформатор; 4 — лимб регулятора; 5 — регулятор температуры; 6 — карандаш; 7 — игла

Электроприборы для выжигания по дереву предназначены для нанесения рисунков или других графических изображений на поверхность дерева.

Конструкция этих приборов довольно проста (рис. 61). Основным элементом прибора — понижающий трансформатор.

Наименование прибора	Номинальная мощность, Вт	Номинальное напряжение трансформатора, В	
		на первичной обмотке	на вторичной обмотке
«Умелец»	20	220	1,1
«Огонек»	20	220	1,1
ПВД-3	20	220	1,1
«Контур»	25	220	1,2
«Малыш-1»	20	220	0,9—1,2
«Горизонт»	20	220	1,1
ЭВДК-15/220	20	220	1,1
«Сказка»	15	220	1,1
«Дымок»	20	220	1,1

матор с выходным напряжением на вторичной обмотке 1,1—1,5 В. В разрыв вторичной обмотки при помощи соединительных проводов большого сечения включается рабочий орган прибора — игла из нихромовой проволоки

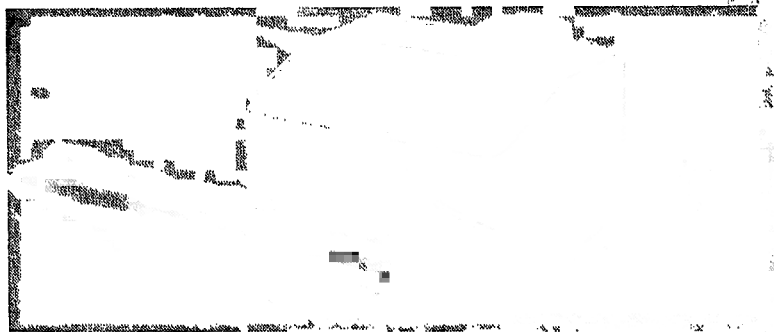


Рис. 62. Прибор для выжигания по дереву с насадками для пайки и сваривания полиэтиленовой пленки

толщиной ~ 1 мм, закрепленная в ручке карандаша. Трансформатор помещается в корпус, который может иметь самые различные исполнения. У лучших моделей предусмотрено место для укладывания карандаша и соеди-

Тип регулятора температуры	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Переключатель	236×114×58	1,1
Регулятор настройки	∅90×92	1,0
Реостат	231×102×83	1,0
Регулятор магнитной проводимости	158×134×52	1,7
Резистор	230×68×75	1,0
Переключатель	160×115×31	1,1
Резистор	163×115×78	1,0
Переключатель	100×53	0,6
»	150×100×67	1,3

динительных проводов. В корпус встраивается регулятор температуры иглы. Обычно это резистор переменного сопротивления, включаемый в первичную или вторичную обмотку трансформатора. В некоторых моделях применяется бесконтактное регулирование при помощи изменения зазора между элементами сердечника трансформатора.

Некоторые модели приборов для выжигания по дереву снабжаются различными насадками для выполнения других операций. На рис. 62 показан прибор с насадками для пайки радиодеталей, сваривания полиэтиленовой пленки. Приборы последних разработок снабжены устройствами для электроискровой гравировки по металлу.

В табл. 25 приведены параметры электроприборов для выжигания по дереву.

Перед началом работы поверхность, предназначенную для выжигания, следует зачистить мелкой шлифовальной бумагой. Рисунок с помощью копировальной бумаги перенести на подготовленную поверхность. Включить вилку электроприбора в розетку осветительной сети и поворотом ручки регулятора установить нужный накал иглы. При работе прибора следует учитывать, что ширина и глубина штриха рисунка зависят от температуры иглы, а не от усилия, приложенного к карандашу-ручке.

Возможные неисправности приборов для выжигания по дереву приведены в табл. 26, обмоточные данные трансформаторов — в табл. 27.

Таблица 26

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Игла прибора не нагревается	Перегорела игла	Вынуть вилку из розетки сети, отпаять иглу или контактодержатель, припаять запасную иглу, собрать карандаш
	Обрыв в шнуре питания или в шнуре, соединяющем карандаш с электроприбором	Проверить шнур питания. Проверить соединительный шнур

Таблица 27

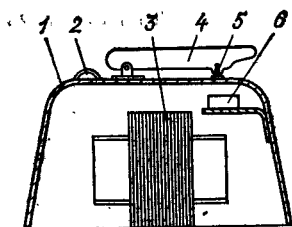
Тип прибора	Первичная обмотка		Вторичная обмотка	
	Марка и диаметр провода, мм	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Количество витков
«Узор»	ПЭВ-2-0,16	2000	ПЭВ-2-1,5	12
«Умелец»	ПЭВ-2-0,16	2500	ПЭВ-2-1,4	23
«Горизонт»	ПЭВ-2	2964	ПЭВ-2-2,1	19
«Контур»	ПЭВ-1-0,23	2600	ПБД-2-2,32	15
ЭВДК-15/220	ПЭВ-1-0,18	2600	ПБД-1,81	18
«Сказка»	ПЭВ-1-0,23	2600	ПБД-2-2,3	54
«Дымок»	ПЭВ-2-0,15	2250	ПЭВ-2-1,25	25

21. Электроприборы для сваривания полиэтиленовой пленки

Приборы предназначены для изготовления пакетов или герметичной упаковки из полиэтиленовой пленки. Электроприборы выпускают периодического и непрерывного действия. Первые сваривают шов ограниченной длины, вторые — непрерывный шов любой длины.

В приборах периодического действия длина свариваемого шва ограничивается длиной рабочего элемента — нихромовой ленты, включенной во вторичную обмотку понижающего трансформатора. Прибор непрерывного действия имеет нагреваемый ползок, который медленно перемещают вдоль свариваемого шва.

В настоящее время в бытовых условиях эксплуатируются три модели приборов для сваривания полиэтиленовой пленки,



Ряс. 63. Прибор для сваривания полиэтиленовой пленки «Молния-1»

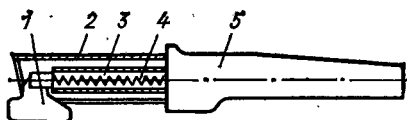


Рис. 64. Прибор для сваривания полиэтиленовой пленки «Молния-2»

«Молния-1». Схематическое устройство прибора показано на рис. 63. В металлическом корпусе 1 установлен понижающий трансформатор 3. Во вторичную обмотку трансформатора включена нагревающая нихромовая лента 5, прикрытая фторопластовой пленкой. Она служит для предохранения нагревателя от прилипания к ней свариваемой пленки. Свариваемая пленка прижимается к рабочему элементу ручки-рычагом 4. Прижатие осуществляется мягкой подушкой из губчатой резины, также защищенной фторопластовой пленкой. При прижиге свариваемой пленки срабатывает микровыключатель 6 и включает нагреватель, о включении которого сигнализирует индикаторная лампа 2.

Технические данные электроприбора «Молния-1»

Номинальная мощность, Вт	60
Номинальное напряжение, В	220
Длина свариваемого шва, мм	210
Габаритные размеры, мм:	
длина	210
ширина	140
высота	110
Масса, кг	1,3

«Молния-2». Это прибор непрерывного действия (рис. 64). Прибор состоит из ручки 5, держателя 2, нагревательного элемента 4, размещенного в корпусе 3. На конце корпуса шарнирно закреплен полозок 1, сваривающий полиэтиленовую пленку. Питающее напряжение к нагревательному элементу подводится через ручку при помощи соединительного шнура.

Технические данные электроприбора «Молния-2»

Номинальная мощность, Вт	35
Номинальное напряжение, В	220
Длина свариваемого шва	Не ограничена
Габаритные размеры, мм:	
длина	320
ширина	35
Масса, кг	0,25

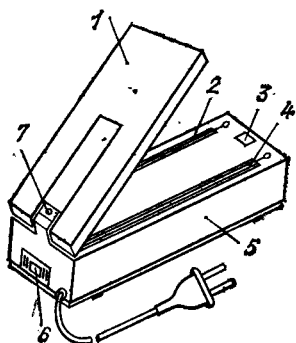


Рис. 65. Прибор для сваривания полиэтиленовой пленки «Молния-3»

«Молния-3». Основные элементы прибора (рис. 65) — пластмассовый корпус 5 и крышка-рычаг 1. В корпусе смонтирован понижающий трансформатор, к вторичной обмотке которого подключены проволоочный 2 и ленточный 4 нагреватели. Проволоочный нагреватель предназначен для резки пленки, ленточный, прикрытый прокладкой — фторопластовой пленкой, — для сваривания. Микровыключатель 3 включает нагреватели лишь при опущенной крышке. О включении нагревателей сигнализирует индикаторная лампа 7. Переключатель 6 служит для переключения режимов резки и сваривания.

Технические данные электроприбора «Молния-3»

Номинальная мощность, Вт	80
Номинальное напряжение, В	220
Длина свариваемого шва, мм	310
Габаритные размеры, мм:	
длина	350
ширина	90
высота	90
Масса, кг	1,5

Эксплуатация приборов для сваривания полиэтиленовой пленки. Свариваемая пленка должна быть чистой, т. е. не иметь жировых или иных загрязнений. Лучше

всего сваривается пленка, отрезанная непосредственно от рулона.

Для сварки приборами «Молния-1» и «Молния-3» пленка помещается на нагреватель и прижимается рычагом. При включении нагревателя загорается индикаторная лампа. Нагреватель выдерживают включенным несколько секунд. Время выдержки зависит от марки пленки, ее толщины, чистоты и других факторов. Поэтому время выдержки подбирается экспериментально на небольшом куске пленки. После выдержки рычаг отпускают, но не поднимают, а выдерживают 15—20 с до остывания нагревателя. После остывания нагревателя рычаг поднимают и вынимают пленку.

Прибор «Молния-3» может выполнять два вида шва — с одновременным обрезанием и упрочненный. Шов с одновременным обрезанием выполняется проводочным нагревателем, упрочненный — ленточным. При сваривании проводочным нагревателем следует помнить о том, что на нем остаются частицы пленки. Они впоследствии могут привести к образованию непроваренных мест на шве. Поэтому проволоку необходимо периодически очищать.

Для получения длинномерных швов приборами «Молния-1» и «Молния-3» необходимо перемещать место шва вдоль нагревателя так, чтобы последующий шов перекрывал предыдущий на 10—15 мм.

Т а б л и ц а 28

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Включенный прибор не работает	Нет контакта в розетке Обрыв шнура Перегорел нагреватель	Проверить наличие напряжения в сети Поменять шнур Сменить нагреватель
При нажатии крышки-рычага сигнальная лампа горит, а нагреватель не работает	Неправильно установлен переключатель рода работ	Правильно установить переключатель рода работ
Некачественный шов	Имеются прожоги в прокладке	Сменить прокладку на нагревателе

Перед началом работы прибором «Молния-2» его прогревают в течение 5—7 мин. На место шва накладывают прокладку — плотную бумагу или фторопластовую пленку. По пленке плавным движением с нажимом проводят полозком. Скорость движения также подбирают экспериментально. Прокладку не следует снимать с шва до полного его остывания.

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в табл. 28.

22. Электрофотоглянцеватели

Этот вид приборов предназначен для сушки и глянцеваания фотоотпечатков. Сущность процесса состоит в придании фотоотпечатку зеркального блеска.

Бытовые электрофотоглянцеватели бывают горизонтального и вертикального типов. Последние состоят из корпуса, выполненного из листовой стали, прижимных матерчатых полотен и глянцующих пластин. Внутри корпуса смонтирован нагревательный элемент в виде пластины или трубки из электроизоляционного материала, на которую намотана нихромовая проволока. Пластины изготовлены из латуни толщиной 0,3—0,5 мм, отполированы и хромированы для предохранения от окисления. Для глянцеваания пластины с наложенными на них фотоотпечатками прикладывают к корпусу прибора и удерживают прижимными полотнами с замками.

В горизонтальных электрофотоглянцевателях фото-

Таблица 29

Тип электрофото- глянцевателя	Номиналь- ная мощ- ность, Вт	Время разогре- ва, мин	Размер гля- нцующей поверхнос- ти, мм	Время глянце- вания, мин	Масса, кг
ЭФГ-2	220	15	240×300	5	2,8
ФГГ-3	200	15	106×385	3	2,85
ЭФГ-2	200	15	240×300	3	2,8
ЭФГ-3	300	15	300×400	3	4,2
«Юность»	140	15	200×300	10	2,5
«Горизонт»	140	15	200×300	10	2,4
ФГ-9	150	20	200×300	10	2,4
ФГ-10	300	20	300×400	10	4,0
ФГ-11	150	20	250×310	10	2,8

отпечатки прикладывают непосредственно на корпус, имеющий зеркальную полировку.

В табл. 29 приведены параметры электрофотоглянцевателей.

Перед началом работы глянцующие поверхности тщательно обезжириваются путем протирки бензином Б-70 или спиртом. Можно также промыть пластинны раство-

Таблица 30

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При включении в сеть прибор не работает	Не подается напряжение на прибор	Проверить наличие напряжения в сети. Улучшить контакт между штырями, вилки и гнездами розетки. Заменить шиур
Матовые пятна, полосы, матовая «мушка» на фотоотпечатках	Вышел из строя нагреватель Неплотная прикатка, недостаточно промытый отпечаток Ослабевший натяг полотна Применена бумага с истекшим сроком годности	Отремонтировать или заменить нагреватель Повторно промыть в течение не менее 30 мин и плотно прикатать Усилить натяг полотна Перед накаткой фотоотпечатки на 2—5 мин поместить в 0,5—1,5 % -ный раствор карбоксилметилцеллюлозы или заменить качественной фотобумагой
Налет на полированной поверхности пластинны на непокрытых фотоотпечатками местах	Соли от «жесткой» воды из водопровода	Протереть ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте
Фотоотпечатки прилипают к глянцующей поверхности пластины	Загрязнена пластинна, фотоэмульсионный слой непригоден для горячего глянцеваия	Обезжирить пластину, заменить фотобумагу
Фотоотпечатки ломаются при сгибании	Превышено время сушки	Фотоотпечатки размочить в теплой воде и повторить глянецвание, снизив время

ром моющего порошка, не содержащего абразивных веществ.

После обезжиривания пластины промывают чистой водой и прогревают в фотоглянцевателе в течение 15 мин.

Промытые фотоотпечатки, не просушивая, накладывают эмульсионным слоем на зеркальную сторону пластин (или корпуса) и плотно прокатывают через бумагу резиновым валиком. Затем пластины прижимают полотнами. Процесс глянцевания длится 3—10 мин. Легкое потрескивание фотобумаги означает окончание процесса.

Сушка и глянцевание закончены, если фотоотпечатки при освобождении прижимного полотна свободно отделяются от пластины.

При появлении матового налета пластины промывают.

Возможные неисправности и причины некачественного глянцевания приведены в табл. 30.

23. Электровулканизаторы

Вулканизация — процесс превращения сырого пластичного каучука в эластичную резину при повышенной температуре.

Промышленность выпускает пять моделей электровулканизаторов, отличающихся напряжением питания (на 6, 12 и 220 В), формой и размерами.

Электровулканизатор (рис. 66) состоит из струбцины 2 с зажимом 1 и греющей плиты. Плита состоит из корпуса 6, штампованного из стали с последующей никелировкой, основания 3 из литого алюминия и нагревательного элемента 5, изолированного прокладками 4.

Обычно электровулканизаторы применяют для ликвидации повреждений автомобильных, мотоциклетных, велосипедных камер, других резиновых изделий.

Порядок работы с электровулканизатором следующий:

тщательно зачистить поверхность поврежденного места камеры грубой наждачной бумагой или напильником;

подложить камеру с заплаткой под зажим электровулканизатора, следя за тем, чтобы заплатка находилась со стороны греющей плиты;

прижать струбциной заплатку;

подключить нагревательный элемент к источнику питания и выдержать в течение 15—20 мин;

после отключения выдержать заплатку прижатой до остывания греющей плиты.

При работе с электровулканизатором необходимо следить за соответствием номинального напряжения нагревательного элемента напряжению источника питания. Во избежание порчи струбины нельзя затягивать зажим воротком, ключом или другими инструментами. Это следует делать только руками.

Ремонт электровулканизаторов. Греющая плита прибора проста в сборке и ремонте. Неисправностями прибора могут быть только плохой контакт в зажимах и перегорание нагревательного элемента. Неисправность в контактах обнаруживается и устраняется после разборки плиты. При перегорании нагревательного элемента его легко перемотать, пользуясь данными, приведенными в табл. 31.

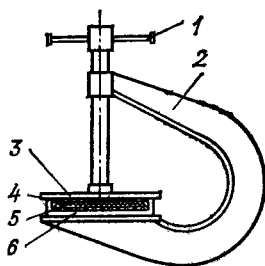


Рис. 66. Электровулканизатор

Таблица 31

Тип прибора	Рабочее напряжение, В	Номинальная мощность, Вт	Диаметр нихрома, мм	Сопротивление, Ом	Марка нихрома	Размеры рабочей поверхности, мм
ЭВ-40У4	12	30	0,5	3,8	X15H60	124×96
ЭВБ-1	220	400	Нагреватель—ТЭН		—	116×76
ЭВ-6/12	6/12	45	0,5	3,2	X20H80-H	110×70
ЭВ-100	12	100	0,7	1,44	X15H60	∅ 87,8
УЭВ-6/12	6/12	70	0,3	2,1	X15H60	110×70

Глава седьмая

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ

При проектировании и изготовлении бытовых нагревательных электроприборов используют ограниченное число комплектующих изделий — переключателей и регуляторов мощности, термоограни-

чителей и терморегуляторов, светосигнальной арматуры и ламп. Это значительно облегчает ремонт изделий в условиях мастерских.

Наиболее широко в приборах применяют выключатели и переключатели. В настольных электроплитках применяют в основном кулачковые переключатели типа ПМ-4. Эти переключатели имеют небольшие габаритные размеры и хорошо komponуются в корпусе электроплитки с конфоркой. Четыре позиции переключения позволяют осуществить трехступенчатое регулирование мощности и отключение плитки от сети.

В электроплитках с трубчатыми конфорками применяют бесступенчатые регуляторы мощности типа РМ-200, выпускаемые по ТУ 16-522.124-80.

Типы и основные параметры регуляторов приведены в табл. 32.

Т а б л и ц а 32

Тип регулятора	Номинальный ток, А	Частота, Гц	Максимальная регулируемая мощность, кВт
РМ-210	4,5	50	1,0
РМ-212	5,5	50	1,2
РМ-215	6,8	50	1,5
РМ-218	8,2	50	1,8
РМ-220	9,1	50	2,0

Габаритные, установочные размеры и схемы присоединения показаны на рис. 67 и 68.

Регулятор состоит из двух биметаллических пластин — рабочей и компенсационной. На пластины намотан нагревательный элемент, включаемый последовательно с нагревательным элементом, мощность которого регулируется. Компенсационная биметаллическая пластина, располагаемая параллельно рабочей, служит для компенсации влияния повышенной температуры зоны, в которой установлен регулятор, благодаря чему зазор между контактами остается постоянным при изменении температуры от 20 до 120 °С. В корпус регулятора на оси вмонтирован кулачок, изменяющий усилие нажатия на контакты.

При прохождении тока через нагревательный элемент рабочей пластины происходит ее разогрев. Пластина прогибается и размыкает контакты. Нагреватель пластины обесточивается, и пластина, остывая, выпрямляется и вновь замыкает контакты, цикл повторяется.

При работе регулятора включается и выключается нагревательный элемент прибора, в котором он установлен, например конфорка

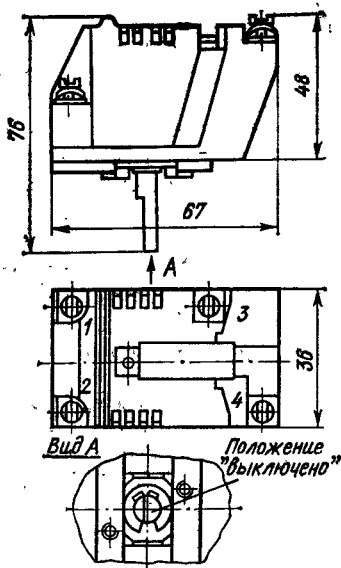


Рис. 67. Бесступенчатый регулятор мощности типа РМ-200

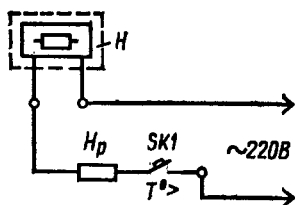


Рис. 68. Схема подключения бесступенчатого регулятора мощности:

H — нагревательный элемент прибора; H_p — нагреватель регулятора мощности; $SK1$ — биметаллический контакт

электроплитки. Изменяя положение кулачка, меняют среднюю продолжительность включения конфорки. Таким образом изменяют среднюю потребляемую мощность от 30 до 100 %.

В электроотопительных приборах применяют в основном клавишные выключатели, предназначенные для коммутации электрических сетей переменного тока напряжением до 250 В. Выключатели этого типа состоят из унифицированных секций, которые могут набираться в одно-пятипозиционные выключатели. Выпускаются также модификации выключателей с блокировкой секций. Габаритные и установочные размеры приведены на рис. 69 и в табл. 33. Реже используются выключатели типа ВК-13. Наряду с клавишными широко используются перекидные выключатели (рис. 70).

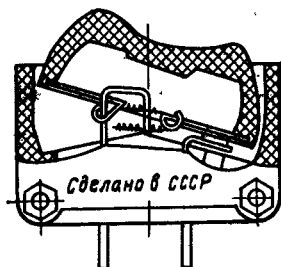
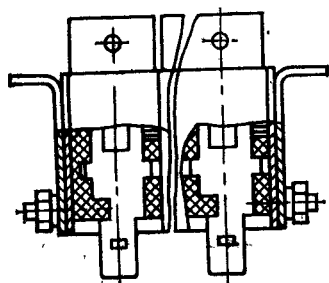
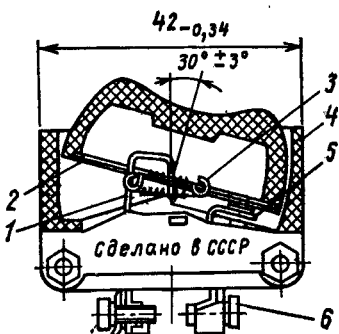
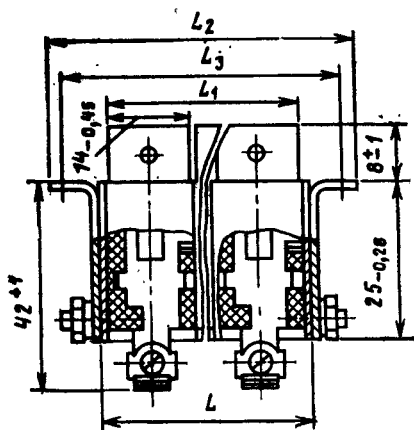
В электрошипцах для завивки волос, электрорасческах и электробигуди широко применяются унифицированные нагревательные элементы на основе слюдопласта.

В электрошипцах для завивки волос, электрорасческах и электропаяльниках применяются трубчатые электронагреватели, выпускаемые по ТУ 21-25-251-80. Нагревательные элементы типа ЭНЭТИ-П предназначены для электропаяльников, типа ЭНЭТИ-Щ — для электрошипцов и электрорасчесок.

В наименовании типа буквы означают: ЭНЭ электронагревательный элемент; Т — трубчатый; И — слюдопластовое основание; П — для электропаяльников; Щ — для электрошипцов.

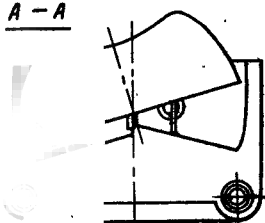
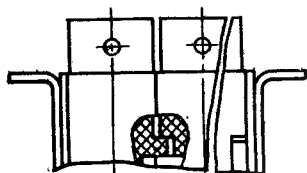
Рис. 69. Клавишные выключатели серии ВК-11-19:

1 — скоба; 2 — клавиша; 4 — корпус; 5 — корпус; 6 — зажим



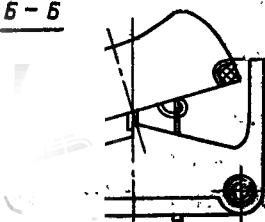
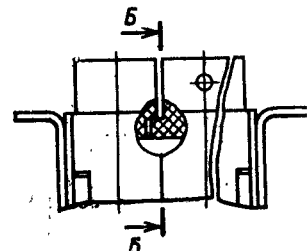
A — A

A — A



A — A

Б — Б



Б — Б

Тип выключателя	Количество по секции	Размеры, мм				Масса, кг
		L	L ₁	L ₂	L ₃	
БК11-1911	1	14,5 _{-0,43}	14 _{-0,43}	32,5 _{+0,4} _{-1,22}	26,5 _{+0,4} _{-1,3}	0,056
БК11-1921	2	29 _{-0,86}	28,5 _{-0,36}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,077
БК11-1931	3	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,104
БК11-1941	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,57}	70 _{+0,4} _{-2,6}	0,126
БК11-1951	5	72,5 _{-2,15}	72 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,148
БК11-1912	4	14,5 _{-0,43}	14 _{-0,43}	32,5 _{+0,4} _{-1,23}	26,5 _{+0,4} _{-1,3}	0,054
БК11-1922	2	29 _{-0,80}	28,5 _{-0,86}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,075
БК11-1982	3	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,102
БК11-1942	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,52}	70 _{+0,4} _{-2,5}	0,124
БК11-1952	5	72,5 _{-2,15}	72 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,146
БК11-1921А	2	29 _{-0,86}	28,5 _{-0,86}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,077
БК11-1931А	3	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,104
БК11-1941А	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,57}	70 _{+0,4} _{-2,6}	0,126
БК11-1951А	5	72,5 _{-2,15}	72 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,148
БК11-1922А	2	29 _{-0,86}	28,5 _{-0,86}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,075
БК11-1932А	3	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,102
БК11-1942А	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,52}	70 _{+0,4} _{-2,5}	0,124
БК11-1952А	5	72,5 _{-2,15}	72,5 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,146
БК11-1921Б	2	29 _{-0,86}	28,5 _{-0,86}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,077
БК11-1931Б	2	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,104
БК11-1941Б	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,57}	70 _{+0,4} _{-2,6}	0,126
БК11-1951Б	5	72,5 _{-2,15}	72 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,148
БК11-1922Б	2	29 _{-0,36}	28,5 _{-0,86}	47 _{+0,4} _{-1,66}	41 _{+0,4} _{-1,7}	0,075
БК11-1932Б	3	43,5 _{-1,29}	43 _{-1,29}	61,5 _{+0,4} _{-2,09}	55,5 _{+0,4} _{-2,1}	0,102
БК11-1942Б	4	58 _{-1,72}	57,5 _{-1,72}	76 _{+0,4} _{-2,52}	70 _{+0,4} _{-2,5}	0,124
БК11-1952Б	5	72,5 _{-2,15}	72 _{-2,15}	90 _{+0,4} _{-2,95}	84,5 _{+0,4} _{-3,0}	0,146

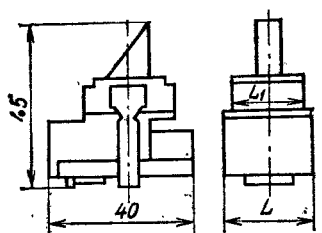


Рис. 70. Перекидной выключатель С-3-02-4/220

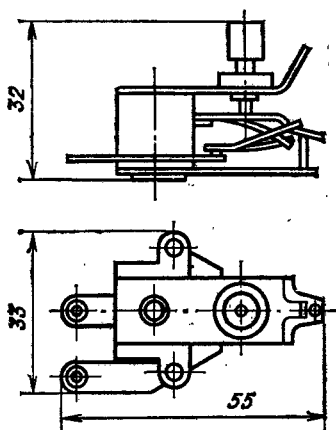


Рис. 71. Терморегулятор электроутюга

Таблица 34

Тип нагревателя	Область применения	Номинальная мощность, Вт	Размеры, мм	
			Длина	Диаметр
ЭНЭТИ-П-220-65-70-14	Электропаяльник	65	70	14
ЭНЭТИ-П-220-40-95-10	»	40	95	10
ЭНЭТИ-П-220-25-60-8,6	»	25	60	8,6
ЭНЭПИ-Б-220-230-98-60	Электробигуди	230	98	60
ЭНЭПИ-Б-220-250-80-75	»	250	80	75
ЭНЭПИ-Б-220-400-180-50	»	400	180	50
ЭНЭТИ-К-220-625-280-12-110	Электрокамин	625	280	12
ЭНЭТИ-К-312-377-13	»	312	377	13
ЭНЭТИ-Щ-220-10-150-8,2	Электрощипцы для завивки волос	10	150	8,2
ЭНЭТИ-Щ-220-14-125-15,5	То же	14	125	15,5
ЭНЭТИ-Щ-220-14-139-15,5	» »	14	139	15,5
ЭНЭТИ-Щ-220-85-9	» »	30	55	9
ЭНЭТИ-Щ-220-40-100-14	» »	40	100	14
ЭНЭТИ-Щ-220-18-75-14	» »	18	75	14
ЭНЭТИ-Щ-220-16-100-14	» »	16	100	14
ЭНЭТИ-Ф-220-200-245-12	Электрофотоглянцеватель	200	245	12
ЭНЭТИ-Ф-220-150-210-12	»	150	210	12
ЭНЭТИ-Ф-220-300-405-12	»	300	405	12

Наименование и тип изделия	Регулируемый параметр или назначение	Область применения	Нормативный документ
Переключатель ПМ-4	Мощность	Электрокамины Электроплитки настольные	ТУ 208 УССР 296-77 ТУ 208 УССР 296-77
Переключатель ПМЭ-16543	»	Электроплиты	ТУ 16-570.018-77
Выключатели клавишные серии ВК11-19	»	Электрокамины, электроконвекторы, электрорадиаторы, электрошашлычницы, электрогрили, электроростеры	ТУ 16-526.294-80
Переключатели ПК-13		Все нагревательные электроприборы	ТУ 16-526.411-76
Выключатели перекидные У-85 М	»	Электропечи, электроконвекторы	ГОСТ 7397-76
Бесступенчатый регулятор мощности РМ-200	»	Электроплитки настольные	ТУ 16-522.124-80
Арматура светосигнальная АСБ	Индикация включения	Все приборы, кроме электрошашлычниц	ТУ 16-535.808-79Е
Патрон Е27НК-03У2	Подвод напряжения к нагревательному элементу	Электрокамины со сферическим отражателем	ТУ 16-535.455-78
Шнуры соединительные марок ШВП-1 ШВПП, ШВП-2	Присоединение к сети	Электропаяльники Переносные электрокамин, электрокастрюли, утюги	ГОСТ 7399-80

Наименование и тип изделия	Регулируемый параметр или назначение	Область применения	Нормативный документ
ШВЛ		Напольные отопительные электроприборы	
ЦРС		Электроплитки, утюги, отопительные электроприборы	
Набор зажимов СОБ-2-2,5/250 94	Соединение внутренних элементов со шнуром	Все нагревательные электроприборы	ГОСТ 17557-80
Двигатель синхронный ДСД-2 ДСМ-2	Привод вертела в грилях или шампуров в шашлычниках	Электрогрили Электрошашлычницы	ГОСТ 2641-61 ТУ 16-512309-72
Терморегулятор Т300	Регулирование температуры в электроплитах и жарочных шкафах	Электроплиты жарочные	ТУ 25.02.1778-75
Терморегулятор Т-НЗ6.220	Регулирование температуры, термовыключатель	Электровафельницы, контактные грили, электрорадиаторы, электроконвекторы	ТУ 27-56-922-81
Терморегулятор Т32-07	Регулирование температуры воды	Электроводонагреватели	ТУ 25.02 (342.020.010)-77
Терморегулятор ТУ-651-14	Регулирование температуры воды	Электроводонагреватели	Производство ГДР

Трубчатый нагревательный элемент на основе слюдопласта	Электронагреватель	Электродушицы для за- вязки волос, электро- расчески, электропаяль- ники	ТУ 21-25-251-80
Пластиначатый нагревательный элемент на основе слюдопласта	»	Электробигудни	ТУ 21-25-236-80
Трубка кварцевая	Поддержание спара- ли нагревателя	Электрокаминны, электро- каминны-конвекторы, электрогрили, электро- шашлычницы	ГОСТ 8680-73
Проволока нихромовая	Нагревательные спли- тали	Все электронагреватель- ные приборы	ГОСТ 12751.1-77
Провод монтажный марки РКГМ-Ш-1,0	Внутренний электрн- ческий монтаж	То же	ГОСТ 16036-79
Провод монтажный типа НВМ-0,75-П-500	Внутренний монтаж	» »	ГОСТ 17515-72
Трубка изоляционная марки ТЭС или ТКС	Дополнительная тер- мостойкая изоляция проводов	Все электронагреватель- ные приборы	ГОСТ 10699-80
Трубка изоляционная марки ТКР	То же	То же	ТУ 16-503.031-80

Мощности нагревательных элементов: 10, 16, 25, 40, 65 и 100 Вт; номинальное напряжение: 12, 24, 42, 127 и 220 В.

Пример условного обозначения в документации при заказе нагревателя на напряжение 220 В мощностью 16 Вт, длиной 135 мм, с наружным диаметром 14,5 мм:

ЭНЭТИ-Щ-220-16-135-14,5 ТУ-21-25-251-80.

В электробигуди используются плоские нагревательные элементы по ТУ 21-25-236-80.

Основные технические данные нагревательных элементов на основе слюдопласта приведена в табл. 34.

В ряде приборов необходимо регулировать температуру или ограничивать ее на определенном уровне. Для этой цели используются терморегуляторы и термовыключатели.

В электровафельницах и контактных электрогрилях, фритюрницах и некоторых других приборах используют терморегуляторы от электроутюгов типа Т-НЭ6.220 (рис. 71).

Эти же регуляторы используются в качестве термовыключателей в электрорадиаторах и электроконвекторах.

Основные комплектующие изделия и материалы, применяемые в бытовых нагревательных электроприборах, приведены в табл. 35.

Глава восьмая

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЫТОВЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

Бытовые нагревательные электроприборы — одна из наиболее динамично развивающихся групп электротоваров. Выпускаемые приборы постоянно модернизируются. Появляются и быстро завоевывают популярность новые электроприборы, поэтому к моменту выхода книги на прилавках магазинов могут появиться приборы, не описанные в ней.

Широкое распространение кухонных электроплит вызывает повышение спроса и на другие электроприборы, так как льготный тариф на электроэнергию в жилых домах с электрифицированными кухнями стимулирует их применение. Использование специализированных приборов для приготовления пищи обеспечивает высокое качество готовых блюд при минимальном расходе электроэнергии. Кипятить воду в специализированном приборе (электрочайнике) быстрее и экономичнее, чем на конфорке электроплиты, в 1,2—1,3 раза.

Поэтому в ближайшие годы ожидается появление широкого ассортимента электросковородок и электрокастрюль различного наа-

начения — фритюрниц, кашеварок, электрокастрюль, для варки варенья, пароварок и т. д. Много новых блюд можно будет приготовить в «тиховарке». Эта кастрюля состоит из керамического сосуда, вокруг которого намотан нагревательный элемент малой мощности. Например, при вместимости 3 л мощность кастрюли составит 130—150 Вт. Продукты, заложенные в эту кастрюлю, благодаря низкой мощности не нагреваются выше 85—90 °С. Время приготовления 4—8 ч. Приготовление продуктов при этой температуре обеспечивает максимальную сохранность пищевых веществ и витаминов. Такую кастрюлю можно будет включить, уходя на работу, а придя с работы, иметь готовое блюдо. Даже если опоздать и выключить кастрюлю на 2—3 ч позже, блюдо от этого не потеряет вкусовых качеств.

В связи с широким развитием личных подсобных хозяйств и садоводческих товариществ возникла необходимость в создании приборов для домашних заготовок. Для удовлетворения этой потребности будут созданы электросушилки для грибов и фруктов и приборы для домашнего консервирования. В личных подсобных хозяйствах найдут применение и кормозапарники. В них будет приготавливаться корм для домашних животных.

Наряду с узкой специализацией одной из тенденций в конструировании приборов для приготовления пищи является их универсальность. Появляются приборы, сочетающие контактный и инфракрасный методы нагрева. Например, готовится к производству универсальный гриль-сковорода. Использование этого прибора позволит любителям эксперимента на кухне значительно разнообразить свое меню. Одно из предприятий ведет работы по созданию электрокастрюли с встроенным в крышку инфракрасным нагревательным элементом.

Одно из направлений совершенствования жарочных электрошкафов связано с повышением их производительности. Здесь наибольший эффект дает использование принудительной циркуляции воздуха в жарочном шкафу. В разрабатываемых с использованием этого принципа конвективных жарочных шкафах встраивают вентилятор. Он перемешивает горячий воздух внутри шкафа, что способствует выравниванию температуры по всему объему шкафа. Равномерность нагрева не нарушается, если установлен не один, а три-четыре противня.

Конвективные жарочные шкафы расходуют меньше электроэнергии, так как не требуют предварительного разогрева. В процессе приготовления пищи нет необходимости переворачивать или поливать продукты во избежание их пригорания. Такие шкафы могут использоваться для быстрого и равномерного оттаивания замороженных продуктов.

Более универсальными станут электровафельницы. Они будут снабжаться сменными полуформами для выпечки вафель с разным рисунком и различного фигурного печенья — улиток, грибов и т. д. Кроме того, они будут снабжаться небольшими сковородками, в которых можно приготовить яичницу, омлет и другие блюда.

Электрокамины претерпят в ближайшие годы значительные изменения. Простейшие электрокамины со сферическим отражателем изменят свой традиционный вид. Сферический отражатель будет заменен на овальный или прямоугольный. Появятся нагревательные элементы новых конструкций. Размеры электрокаминов станут меньше, а их радиационный КПД возрастет.

Электрокамины с имитацией горения дров и углей уступят место отопительным приборам с оригинальными световыми эффектами. Появятся электрокамины с пластмассовым корпусом.

Наибольшие изменения произойдут в подгруппе электрорадиаторов. Помимо широко известных маслonaполненных электрорадиаторов появятся так называемые сухие радиаторы без промежуточного теплоносителя. Они будут быстрее разогреваться до рабочей температуры, их масса будет меньше. Кроме того, в них будет исключена возможность протечки масла из-за нарушения герметичности корпуса.

Создание технологии нанесения пленочных нагревательных элементов позволит развернуть производство греющих панелей — пристенных или настенных приборов одностороннего нагрева. Такие панели компактны, что позволит создать изящные приборы. Они будут не только обогревать помещение, но и послужат элементом его интерьера.

Предполагается начать работы по разработке отопительных приборов и приборов водонагрева, действующих по принципу теплового насоса. Эти приборы являются наиболее экономичными, так как используют при работе тепло окружающего воздуха, водоемов и т. д. Принцип работы этих приборов аналогичен холодильным агрегатам.

Для повышения удобства пользования и экономии продуктов предлагается рабочую поверхность ряда приборов покрывать антипригарным покрытием типа «тефлон». На электросковороде с таким покрытием можно жарить продукты с минимальным количеством жиров, не боясь, что они пригорят.

Найдут широкое применение тепловые массажеры кожи лица и тела, электросушилки посуды и белья, электрояйцеварки, электрофритюрницы различной вместимости и другие электронагревательные приборы, облегчающие домашний труд и позволяющие экономить время на приготовление пищи и другие бытовые нужды.

Список литературы

1. Шевцов М. С., Бородачев А. С. Развитие электротермической техники/Под ред. акад. А. Ф. Белова. М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Серов С. И., Семенов Ю. К. Эволюция бытовой электротехники//Техническая эстетика. 1981. № 7. С. 8.
3. Кривошеин И. А. Бытовые электронагревательные приборы и установки/Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР. М., 1963.
4. Бытовые электронагревательные приборы/А. С. Варшавский, Л. В. Волкова, В. А. Костылев и др. М.: Энергоатомиздат, 1981.
5. Герчук Ю. М., Сальников И. Г. Приборы для приготовления продуктов во фритюре//Электротехн. пром-сть. Сер. Бытовая электротехника. 1982. Вып. 3 (70). С. 7.
6. Квятковский С. Ф., Клионский В. Я. Состояние и перспективы развития электроотопительных приборов в СССР. М.: Информэлектро, 1981.
7. Дасаев И. А., Долгов И. Ю. Электроприборы для выжигания по дереву и тенденции их совершенствования//Электротехн. пром-сть. Сер. Бытовая электротехника. 1982. Вып. 2 (69). С. 6.
8. Варшавский А. С., Дасаев И. А. Новые специализированные приборы для приготовления пищи/Электротехн. пром-сть. Сер. Бытовая электротехника. 1979. Вып. 4 (53). С. 1.
9. Волкова Л. В., Драицкая В. П., Ленский А. Р. Конструктивные особенности конфорок бытовых электроплит//Электротехн. пром-сть. Сер. Электротермия. 1975. Вып. 1 (149). С. 20.
10. Квятковский С. Ф. На кухне электроплита//Наука и жизнь. 1981. № 10. С. 67.
11. Нормативы по техническому обслуживанию и ремонту бытовых напольных электроплит с жарочным электрошкафом и каталог основных составных частей и деталей к напольным электроплитам/Академия коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова. М.: 1978.
12. Горбатюк В. Н., Карташева Т. А., Егоркин Л. А. Многопозиционные переключатели серии ПМЭ 16 для электроплит и электроплиток//Электротехн. пром-сть. Сер. Аппараты низкого напряжения. 1980. Вып. 4 (119). С. 15.
13. Лепаев Д. А. Устройство и ремонт бытовых электроприборов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. С. 268.
14. Электротехническая аппаратура бытового назначения. М.: Легкая индустрия, 1977.
15. Квятковский С. Ф. Эксплуатация и ремонт электроплит. М.: Энергоатомиздат, 1982.

Энергоатомиздат