

- W sprzedaży znajdują się tegoż autora następujące książki:
- |   |   |
|---|---|
| Nr 01 Radio-Telewizja 45 ilustr., 130 str.            | Nr 07 Technika stosowania lamp zamiennych             |
| Nr 02 Działanie i budowa nowoczesnych lamp radiowych  | Nr 08 Technika sprawdzania lamp radiowych             |
| Nr 03 Wyszukiwanie uszkodzeń w odbiornikach radiowych | Nr 09 Mała Ilustrowana Encyklopedia Elektrotechniczna |
| Nr 04 Technika naprawy odbiorników radiowych          | Nr 10 Mała Ilustrowana Radio - Encyklopedia           |
| Nr 05 Technika usuwania przeszkód w odbiorze radiowym | Nr 11 Mała Ilustrowana Encyklopedia Radio-Telewizyjna |
| Nr 06 Technika przebudowy odbiorników radiowych       | Nr 12 Naprawy grzejników elektrycznych                |

- oraz następujące tomiki z Biblioteki popularno-naukowej:
- |   |  |
|---|--|
| Nr 1 Elektronika  | Nr 15 Rozpoznawanie nieznanymi lamp radiowych        |
| " 2 Lampa dwuelektrodowa „dioda“                            | " 16 Zasada zamiany lamp radiowych                   |
| " 3 Lampa trójelektrodowa „trioda“                          | " 17 Sposoby zamiany lamp radiowych                  |
| " 4 Urządzenie pracowni napraw sprzętu radiowego            | " 18 Praktyczne przykłady stosowania lamp zamiennych |
| " 5 Zasady naprawy odbiorników radiowych                    | " 19 Charakterystyki lamp elektronowych              |
| " 6 Wstępne badania odbiorników radiowych                   | " 20 Tabele lamp elektronowych                       |
| " 7 Usuwanie uszkodzeń z powodu krótkiego zwarcia           | " 21 Teoria sprawdzania lamp elektronowych           |
| " 8 Przykłady napraw odbiorników radiowych                  | " 22 Teoria elektrotechniki                          |
| " 9 Rozpoznawanie zniszczonych części odbiorników radiowych | " 23 Akumulatory                                     |
| " 10 Zmiana układu naprawianych odbiorników radiowych       | " 24 Ogniwa elektryczne                              |
| " 11 Usuwanie zakłóceń w odbiornikach radiowych             | " 25 Teoria radiotechniki                            |
| " 12 Naprawa instalacji radio-odbiorczej                    | " 26 Anteny  |
| " 13 Symbole i skróty radiowe                               | " 27 Mikrofony                                       |
| " 14 Unowocześnianie odbiorników radiowych                  | " 28 Teoria telewizji                                |
|   | " 29 Komórki fotoelektryczne                         |
|   | " 30 Systemy telewizyjne                             |
|   | " 31 Grzejniki elektryczne                           |
|   | " 32 Obliczanie grzejników elektrycz.                |
|   | " 33 Encyklopedia grzejników elektr.                 |

Książki powyższe są pierwszym w Polsce techniczno-popularnym wydawnictwem, które w przystępnej formie wprowadza zainteresowanego czytelnika w dziedzinę radia, telewizji, oraz problemu napraw sprzętu radiowego.

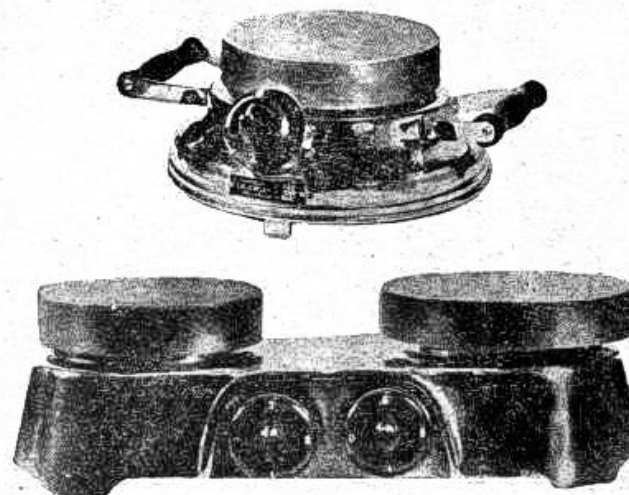
Wyżej wymienione wydawnictwa są do nabycia w każdej księgarni.

Korespondencyjny adres składu głównego:

Biurowo - Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego, Zakopane, skr. poczt. 125.

FRANCISZEK J. GAJEWSKI  
Biblioteka radiowa, techniczna i naukowa

# Naprawy grzejników elektrycznych



Nr. 012

Zakopane 1947

Biurowo-Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego  
Wszelkie prawa zastrzeżone.

FRANCISZEK J. GAJEWSKI  
Biblioteka Techniczno-Naukowa

---

# Naprawy grzejników elektrycznych

ZAKOPANE 1947

---

Biuro Naukowo-Wydawnicze Franciszka J. Gajewskiego

## ZAMIAST PRZEDMOWY

Tomik niniejszy przeznaczony jest dla amatorów, którzy swoje zainteresowanie dziedziną elektrotechniki pragnęliby praktycznie wykorzystać przez naprawę grzejników elektrycznych.

Dążeniem autora było utrzymać niezbędne w tym kierunku wyjaśnienia na takim poziomie, ażeby były one dostępne nawet czytelnikom posiadającym jedynie elementarne wiadomości z elektrotechniki.

Część pierwsza zawiera ogólne informacje o grzejnikach elektrycznych, część druga wprowadza Czytelnika w dziedzinę naprawy grzejników, podczas gdy ostatnia podaje encyklopedyczny spis wszelkich grzejników elektrycznych.

AUTOR

## SPIS RZECZY:

	str.
Grzejniki elektryczne (informacje ogólne)	7
Element grzejny	9
Najczęściej stosowane typy grzejników elektrycznych	10
Zasady działania grzejników elektrycznych	17
Tabele techniczne	30
Wyjaśnienie najczęściej stosowanych określeń techn.	21
Naprawa grzejników elektrycznych	22
Przykłady najczęściej używanych obliczeń technicznych	33
Encyklopedia grzejników elektrycznych	37

## Grzejniki elektryczne (Informacje ogólne)

Grzejnikiem elektrycznym nazywamy dowolnie zbudowane urządzenie służące do zamieniania energii elektrycznej na ciepłą. Podczas gdy w normalnych wszelkiego rodzaju instalacjach elektrycznych dążeniem techników jest używanie przewodów o jak najmniejszym oporze elektrycznym — to przy budowie grzejników elektrycznych, w przeciwieństwie do wspomnianej zasady — używane są przewody o możliwie jak największej oporności własnej. Ciepło bowiem, jakie wytwarza każdy grzejnik elektryczny, powstaje wyłącznie wskutek pracy, jaką prąd elektryczny musi wykonać podczas uciążliwego przeciskania się poprzez specjalny przewód posiadający duży opór elektryczny.

Ogólnie znane są dwa sposoby otrzymywania ciepła przy pomocy prądu elektrycznego. Pierwszy w obecnych czasach stosowany jedynie w niektórych piecach przemysłowych, n. p. do topienia metali — polega na wytworzeniu łuku wolty, który jest świetlną wstęgą powstającą pomiędzy końcami przewodów n. p. dwóch pałeczek węglowych. Przy tego rodzaju pracy prądu elektrycznego rozgrzewają się jedynie końce omawianych przewodów, zwanych w tym wypadku elektrodami\*). Inny sposób budowy grzejników elektrycznych, szeroko stosowany w nowoczesnej technice, polega na jednolitym rozgrzewaniu całego przewodu oporowego, przez który przepływa prąd elektryczny.

Wspomniany przewód, stawiający opór dla przepływającego przezeń prądu, nazywa się popularnie **oporem grzejnym**, a niekiedy **spiralą grzejną**. To ostatnie określenie stosuje się zwłaszcza do drutów oporowych, którym nadana została forma spiralna, mająca na celu skupienie na jak najmniejszej przestrzeni całego ciepła wytwarzanego przez opór grzejny.

Opór grzejny, któremu przy pomocy odpowiednich kształtek izolacyjnych nadana została określona forma, oraz ustalony został dokładnie jego pobór mocy elektrycznej — nazywa się **elementem grzejnym**.

\*) Sposób ten (choć i w nieco zmienionej formie) wykorzystano także przy elektrycznym spawaniu metali, podczas którego dwie elektrody o b. małym oporze wykonane przeważnie z miedzi elektrolitycznej lub ze specjalnych stopów, doprowadzają prąd elektryczny do dwóch innych metali, między którymi powstający łuk wolty stapia je ze sobą.

W zależności od zastosowania, grzejniki elektryczne dzielą się na dwie zasadnicze grupy:

1. grzejniki przemysłowe;
2. grzejniki domowe.

Do grupy pierwszej zaliczają się przede wszystkim wszelkiego rodzaju piece używane w ciężkim przemyśle do wytapiania metali, oraz do hartowania metali i ich odpuszczania<sup>\*)</sup>, piece stosowane w przemyśle chemicznym i wszelkim innym, wreszcie wszelkiej konstrukcji piece używane jako suszarki przemysłowe i fryzjerskie, oraz do ogrzewania pomieszczeń fabrycznych. Poza tym, do tejże kategorii zalicza się wszelkiego rodzaju drobniejsze przyrządy i narzędzia pracy jak n. p. kotły i garnki służące do roztopiania chemikaliów, kleju i t. p. oraz magły elektryczne, specjalne urządzenia do prasowania ubrań, żelazka krawieckie, bieliźniarskie, szewskie i t. p.

W skład drugiej grupy wchodzi wszelkie grzejniki elektryczne, których zadaniem jest usprawnienie lub ułatwienie wszelkich zajęć w gospodarstwie domowym. Do tej grupy zaliczamy więc przede wszystkim kuchenki elektryczne, piekarniki, wszelkie naczynia ogrzewane elektrycznie a służące do gotowania, pieczenia i smażenia, a następnie żelazka elektryczne oraz wszelkiego rodzaju piece jak n. p. kąpielowe, do ogrzewania mieszkań, odmrażania szyb i t. p. Do tej kategorii należą też t. zw. poduszki elektryczne, wszelkiego rodzaju ciepłe okłady i kompresy lecznicze, suszarki do włosów oraz do osuszania rąk, czyli t. zw. ręczniki elektryczne. Grzejnikiem elektrycznym jest także i lodówka, służąca do zamrażania potraw, lub do utrzymywania ich w zimnym stanie.

Zrozumiałym jest, że poszczególne typy grzejników elektrycznych różnią się w szczegółach wykonania wewnętrznego jak i swoim wyglądem zewnętrznym, który celowo przystosowany jest do warunków fizycznych i okoliczności w jakich dany grzejnik ma pracować. Jednakże zasada techniczna, na podstawie której pracują grzejniki, jest dla wszystkich rodzajów grzejników jednakowa.

Ponieważ wielkimi zaletami wszelkich urządzeń elektrycznych są: idealna czystość pracy, nie wydzielanie żadnych szkodli-

<sup>\*)</sup> Rodzaj obróbki termicznej czyli cieplnej, polegający na podgrzaniu zahartowanych poprzednio przedmiotów metalowych do takiej temperatury, która nie pozbawia tych przedmiotów poprzedniej twardości, natomiast przyczynia się do zlikwidowania wewnętrznych naprężeń istniejących pomiędzy poszczególnymi molekułami tworzywa. Tym sposobem, odpuszczony materiał zyskuje na ciągliwości.

wych dla zdrowia substancji i oparów, oraz cichość swojej pracy, dlatego zyskują one w ostatnich czasach jak najszersze zastosowanie tak w przemyśle jak i gospodarstwie domowym. Poza tym, niezależnie od wyżej wymienionych zalet, grzejniki elektryczne nie wymagają żadnej obsługi, oraz są w każdej chwili gotowe do natychmiastowego użycia.

Jedyną przeszkodą stojącą na drodze do szerokiego i powszechnego stosowania wszelkich maszyn i urządzeń elektrycznych, jest jeszcze zbyt wysoka cena prądu elektrycznego.

Sama myśl wykorzystania energii elektrycznej do wytwarzania ciepła nie jest w zasadzie nową. Pierwsze grzejniki elektryczne, nie mające jeszcze wprawdzie na ówczesne czasy żadnego praktycznego znaczenia, pojawiły się na międzynarodowej wystawie elektrochemicznej, urządzonej w Wiedniu w r. 1883. Między innymi, firma Otto Schultze ze Strassburga, wystawiła piecyk elektryczny oraz kolbę elektryczną do lutowania. Wspomniane eksponaty nie wzbudziły jednak żadnego zainteresowania wśród zwiedzających wystawę. Pierwsze grzejniki elektryczne, nadające się w pełni do ich praktycznego zastosowania, wyprodukowała dopiero w kilkanaście lat później niemiecka firma A. E. G., mająca swoją centralę w Berlinie. Wkrótce, podobne fabryki powstają we wszystkich państwach. Od tego czasu z roku na rok, ogólna produkcja grzejników elektrycznych stale wzrasta, wskutek zainteresowania się nimi szerszego ogółu.

### Element grzejny

Każdy element grzejny składa się z przewodu oporowego, oraz z odpowiedniej kształtki będącej izolatorem elektrycznym, na której przewodnik oporowy jest ułożony, lub rozmieszczony w jakikolwiek sposób. Kształt elementu grzejnego, oraz jego wielkość zależne są od przeznaczenia, czyli od celu jakiego grzejnik ma służyć. Od powyższych czynników zależny jest także pobór mocy elektrycznej każdego elementu grzejnego.

W początkach rozwoju techniki budowy grzejników elektrycznych, drut oporowy wykonywano z platyny. Obecnie jednak używane są powszechnie stopy o wiele tańsze, a które mimo to swoimi właściwościami technicznymi znacznie przewyższają drogą platynę.

Na opory pracujące w niskich temperaturach, używane są druty lub taśmy wykonane z nikieliny, manganinu, konstanta-

nu, żelaza itp. Opory grzejne dla pracy w wysokich temperaturach wykonywane są powszechnie z chromonikieliny, kanthalu, megapyru i innych stopów, posiadających duży opór elektryczny oraz właściwości nie utleniania się w wysokich temperaturach.

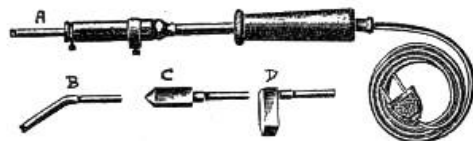
Drut oporowy lub taśma, wykonana z któregośkolwiek z wyżej wymienionych stopów, rozmieszczona jest na odpowiednim podłożu, wykonanym z izolatora elektrycznego. Takimi izolatorami stosowanymi w grzejnictwie są najczęściej materiały ceramiczne, mika i azbest. Inne izolatory jak np. szkło, bakelit, ebonit, celofan itp. nie są zupełnie używane w grzejnictwie, ponieważ nie wytrzymują wysokiej temperatury, w jakiej pracuje element grzejny.

### Najczęściej stosowane typy grzejników elektr.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że każde urządzenie zwane grzejnikiem elektrycznym składa się z elementu grzejnego oraz odpowiedniej obudowy, która wielkością swoją i szczegółami konstrukcyjnymi dostosowana jest do określonych warunków w jakich grzejnik ma pracować. Obecnie ogólnie omówione zostaną najczęściej używane grzejniki elektryczne.

### Kolba elektryczna do lutowania

Elektr. kolby lutownicze używane są coraz częściej we wszelkiego rodzaju pracowniach metalurgicznych. Powszechne natomiast zastosowanie znajduje ten prosty przyrząd w pracowniach radiotechnicznych. Kolby wykonywane są w różnych wielkościach i poborze mocy. Wszystkie kolby podzielić można jednak na dwa zasadnicze typy a mian. na posiadające wymienne stópki grzejne oraz na kolby o stałych czyli nie-



wymiennych stópkach lutowniczych. Na rys. wyżej zamieszczonym przedstawiono właśnie pierwszy rodzaj wspomnianej odmiany, który jest o wiele praktyczniejszy od drugiego typu. Kolba taka posiada w tym wypadku cztery wy-

mienne stópki, oznaczone kolejno przez a, b, c, d, które zakłada się na rękojeść kolby w zależności od wielkości lutowanego przedmiotu. Kolba taka zastępuje więc cztery rodzaje kolb lutowniczych i nadaje się ona zarówno do b. precyzyjnych robót lutowniczych, jak i do lutowania większych powierzchni blachy.

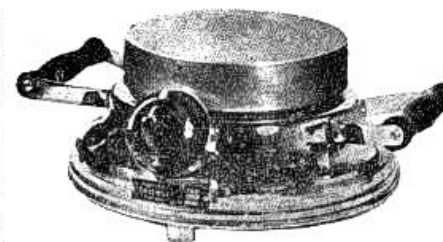
### Kuchnie elektryczne

Do najbardziej rozpowszechnionych typów należą przede wszystkim lekkie kuchenki stołowe, które spotyka się w przeróżnym wykonaniu.



Kuchenka składa się z płytki szamotowej posiadającej w dowolny sposób rozmieszczone rowki (najczęściej spiralne lub równoległe jak na wyżej zamieszczonym rys.). Kuchenka stoł. otwarta. W rowkach tych umieszczona zostaje spirala grzejna, której pobór mocy przystosowany jest do rozmiaru płytki oraz przeznaczenia kuchenki.

Do droższych i lepszych gatunków należą kuchenki zwane popularnie krytymi. Element grzejny osłonięty jest w tym wypadku przeważnie żeliwną płytą. Kuchenki takie w pierwszych chwilach po włączeniu

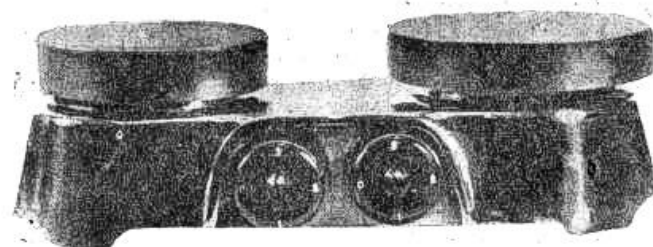


Stołowa kryta kuchenka elektryczna

w sieć elektryczną są mniej wydajne niż kuchenki otwarte, ponieważ trzeba około 20 minut czasu, ażeby kuchenka całkowicie rozgrzała się i nie pobierała więcej ciepła dla siebie. W następnych jednak chwilach użycia, przewyższają one znacznie kuchenki otwarte, które naogół łatwo się zanieczyszczają i psują (pod wpływem potraw, które gotując się kipią bezpośrednio na opór grzejny). Tańsze wykonania kuchenek krytych posiadają zamiast masywnych płyt żeliwnych – płytki blaszane, które ujemnie wpływają na trwałość elementu grzejnego, ponieważ nie zapewniają one prawidłowego odprowadzania ciepła, wypromieniowywanego przez spiralę grzejną, wskutek czego ta ostatnia szybko się przegrzewa, a wkońcu i przepala. Opisywane kuchenki produkowane są:



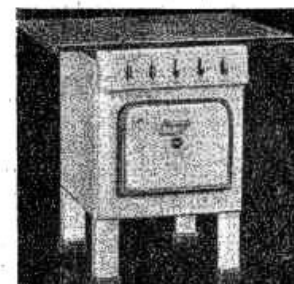
a) w wykonaniu jak na załączonej ilustracji t. zn. z zastosowaniem odpowiedniego przełącznika pozwalającego na potrójną regulację mocy kuchenki a tym samym i na dostosowanie intensywności ciepła w zależności od potrzeb kulinarnych; b) bez takiego przełącznika. Kuchenki nie posiadające regulacji ciepłoty są tańsze.



Dwupłytkowa kuchenka stołowa

Do nieco droższych typów, lecz nadzwyczaj wygodnych w użyciu, należą wszelkie odmiany dwupłytkowych kuchenek stołowych. Zaletą ich jest, że posiadają dwie płyty, z których każda ma potrójną regulację ciepłoty. Płyty mogą być włączane i wyłączane niezależnie od siebie, co posiada duże znaczenie ekonomiczne. W zależności bowiem od ilości naczyń przeznaczonych do gotowania, czynną może być mniejsza płyta, lub osobno duża, albo też obydwie razem. Opiswane kuchnie najczęściej spotyka się o łącznym poborze mocy nieprzekraczającym 2000 watów. Mała płyta pobiera w tym wypadku 800 watów, a duża 1200 watów. Kuchenki regulowane posiadają na wierzchnich osłonach przełączników trwale wykonane napisy lub odpowiednie znaki, które wskazują każdorazowo przekręcenie przełącznika. Najczęściej oznaczenia takie wykonywane bywają rzymskimi cyframi w nast. sposób: I - najmniejszy pobór mocy; II - średnia moc; III - najwyższy pobór mocy; O - oznacza, że odnośna płyta jest całkowicie wyłączona z sieci elektrycznej. Niektóre bardziej luksusowo wykonane typy tego rodzaju kuchenek, posiadają jeszcze t. zw. optyczną regulację. Po obydwóch stronach przełączników elektrycznych umieszczone są w tym wypadku specjalne lampki elektryczne, które siłą swojego natężenia świetlnego wskazują na jaki pobór mocy włączony jest odnośny przełącznik.

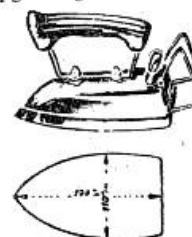
Do najbardziej użytecznych kuchni elektrycznych należą bez wątpienia kuchnie podłogowe, budowane łącznie z piekarnikiem. Kuchnia, uwidocznioma obok w ogólnym widoku, posiada także dwie płyty grzejne, regulowane przy pomocy odpowiednich przełączników elektrycznych, umieszczonych na czołowej ścianie kuchni. Niżej umieszczony jest normalnych wymiarów piekarnik elektryczny, który posiada dla prac domowych ogromne znaczenie. Po obydwóch stronach kuchenki znajdują się półeczki, stanowiące powiększenie powierzchni użytkowej, na którą można w każdej chwili zsunąć z płyty gotującą się potrawę, bez potrzeby zestawiania naczyń na inne miejsce, co konieczne było przy kuchenkach opisanych poprzednio. Ze względu na zwiększony pobór mocy, który łącznie z piekarnikiem (w zależności od wielkości kuchni) wynosi od 2800 do 5000 watów, doprowadzenie prądu elektrycznego odbywa się przy pomocy osobnego kabla, przeważnie z sieci trójfazowej, posiadającej osobną tablicę rozdzielczą z odpowiednio dobranymi bezpiecznikami.



Kuchnia podłogowa z piekarnikiem

#### Elektryczne żelazka do prasowania

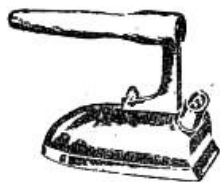
Osobną grupę grzejników stanowią żelazka, służące powszechnie do prasowania wszelkiej bielizny i garderoby. Najbardziej rozpowszechnione są dwa rodzaje domowych żelazek. Jedno posiada serowaty kształt stopy o wymiarach 190 x 110 mm, podczas gdy pozostałe posiadają wydłużoną powierzchnię stopy o wymiarach 200 x 95 mm.



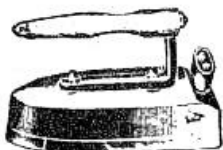
Żelazka uwidocznione obok i poniżej są przeznaczone do domowego użytku. Żelazka tego rodzaju wykonywane są o wadze 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - oraz 3,5 kg. Niektóre wytwórnie (szczególnie zagranicą) produkują także odmiany żelazek, które posiadają regulację ciepłoty, podobnie jak kuchenki. Regulacja taka jest możliwa albo przy pomocy odpowiednich przełączników umieszczonych przeważnie

bezpośrednio we wtłoczce grzejnej (która posiada wtedy specjalne wykonanie), albo przy pomocy samoczynnych wyłączników termicznych, umieszczonych wewnątrz żelazka. Inną odmianą są t. zw. żelazka podróżne, różniące się od wyżej omówionych jedynie swoimi wymiarami, które są b. małe. Waga takich żelazek przeważnie nie przekracza 1,2 kg. Niektóre fabrykaty posiadają specjalne udogodnienia, w postaci np. odejmowanej rączki (która wtedy mało miejsca zajmuje w bagażu podróжным), otworu na zagrzewanie karbowek do włosów itp. Trafiają się także żelazka, których rączka do trzymania rozdwaja się, co umożliwia ustawienie takiego żelazka do góry podeszwą, na której można podgrzewać potrawy.

Żelazko pralnicze (poniżej) posiada wagę przeważnie 3 kg i różni się od żelazka domowego wyłącznie innym wykonaniem rączki, która pozwala wywierać łatwy nacisk na czub żelazka, co jest konieczne przy zawodowym prasowaniu, a w szczególności podczas prasowania sztywnych koszul i kołnierzyków.

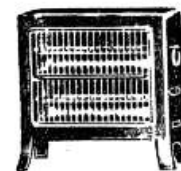


Żelazko krawieckie (na prawo) posiada już nieco zmieniony kształt. Podeszwa jego posiada wymiary 240 x 100 mm oraz ogólną wagę wynoszącą 6 lub 8 kg. Pobór mocy przy 6 kg wynosi 600 watów. Przy 8 kg — 800 watów.



#### Piecyki elektryczne

Jeżeli chodzi o piecyki domowe, to mimo że znanych jest b. dużo rodzajów, łącznie z tzw. kaloryferami elektrycznymi, to jednak najbardziej rozpowszechnionymi są dwa typy. Jeden z nich tzw. »słońce« składa się z osadzonego na nóżce niklowanego talerza odbłaskowego, oraz z centrycznie osadzonego w nim elementu grzejnego.

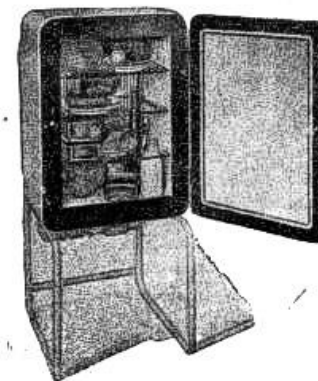


Pozostały — to typ skrzynkowy, posiadający dwa, trzy lub więcej elementów grzejnych umocowanych jeden nad drugim. Każdy z tych elementów wykonany w formie beleczki, posiada osobny odbłysek z blachy niklowanej. Tego rodzaju piecyki, często wykonywane są z regulacją ciepłoty i podobnie jak kuchenki, posiadają w tym celu specjalny przełącznik elektryczny.

#### Lodówki elektryczne

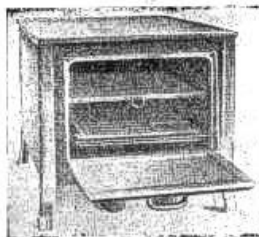
Grzejnikiem elektrycznym jest także elektr. lodówka, służąca do zamrażania potraw, lub utrzymywania ich w stanie chłodnym.

Ciepło jakie wytwarza element elektryczny jest jednak w tym wypadku wykorzystywane jedynie dla wywoływania odpowiednich reakcji chemicznych, które mają miejsce w urządzeniu chłodzącym, w konsekwencji czego jako ostateczny efekt — uzyskuje się oziębienie temperatury w lodówce. Ogólny pobór mocy wynosi 800 do 1200 watów.



### Piekarnik elektryczny

Ponieważ kuchnie podłogowe łącznie z piekarnikiem są jeszcze ze względu na cenę nie dla każdego dostępne, dlatego obok kuchenki stołowej często znajduje się w użyciu osobny większy lub mniejszy piekarnik elektryczny. Najbardziej rozpowszechnione są piekarniki skrzynkowe (zob. rys.), które posiadają przełączniki pozwalające na włączanie i wyłączanie w zależności od przebiegu pieczenia, elementów grzejnych rozmieszczonych w piekarniku zarówno po bokach (przeważnie), jak i na dolnej i górnej płaszczyźnie skrzynki piekarnika. Najczęściej stosowany ogólny pobór mocy piekarnika wynosi od 800 do 1200 watów (w zależności od wielkości).



### Czajnik elektryczny (Imbryk)



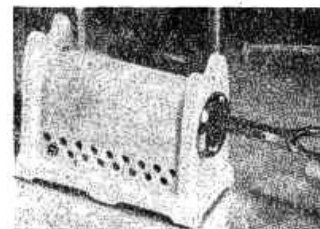
Z naczyń zelektryfikowanych, najczęściej są w użyciu czajniki, służące jak wiadomo do gotowania wody. Najbardziej rozpowszechnionymi są o pojemności 0,75 - 1,5 - 2,5 litra, oraz o poborze mocy od 550 do 900 watów w zależności od wielkości.

### Suszarka do włosów

Bardzo rozpowszechnione są zarówno w zakładach fryzjerskich jak i w domowym użyciu suszarki elektryczne do suszenia włosów po ich umyciu. Suszarka składa się z małego motor-ka elektrycznego napędzającego wiatraczek, oraz z elementu grzeijnego, osadzonego przed wspomnianym wiatraczkiem. Pobór mocy opisywanego grzejnika wynosi przeważnie 300 watów.



### Podgrzewacz karbowek



Pewnego rodzaju odmianą piecyka elektrycznego, jest t.zw. podgrzewacz karbowek, służących do ondulacji włosów. Grzejnik posiada we wnętrzu swego korpusu podłużny otwór, w który wsuwa się karbowki.

Korpus wykonywany bywa przeważnie z blachy mosiężnej, zewnątrz niklo-

wanej, albo z porcelany. Najczęściej stosowany pobór mocy wynosi 150 watów.

### Grzałki elektryczne

Bardzo popularnymi grzejnikami są t.zw. grzałki nurkowe, których budowa-przystosowana jest do zagotowywania wody bezpośrednio w szklance lub podobnym małym naczyniu.

Element grzejny osłonięty jest cienkościenną rurką metalową, która przeważnie jest spłaszczana i wyginana w formie pałaka (zob. rys.), zakończonego z jednego końca rączką drewnianą. Do wspomnianej rączki doprowadzony jest przewód dołączeniowy. Najczęściej stosowany pobór mocy grzałki nurkowej wynosi 400 watów.



## Zasady działania grzejników elektrycznych

### Opór elektryczny oraz opór właściwy

Jak wiemy, każdy opór grzejny składa się ze specjalnego drutu lub taśmy o pewnym przekroju, oraz dokładnie określonej długości. W zależności od warunków termicznych w jakich ma pracować dany opór, do jego wyrobu używa się specjalnych na ten cel przeznaczonych stopów, posiadających odpowiednio wysoki tzw. opór właściwy.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Opór dowolnego przewodu o długości 1 m i przekroju (popręcznym) 1 mm<sup>2</sup> nazywamy oporem właściwym materiału, z którego ten przewód został wykonany. Odwrotność oporu właściwego nazywamy przewodnictwem właściwym. Opór właściwy dla izolatora - czyli dielektryka, określa opór, jaki stawia szkielet wykonany z danego materiału o boku 1 cm.



W ogólnym znaczeniu, oporem nazywamy całkowitą przeszkodę jaką stawia dla przepływającego prądu każdy przewod. Wielkość tej przeszkody zależna jest w pierwszym rzędzie od wielkości oporu właściwego, jaki posiada materiał, z którego dany przewodnik został wykonany.

Stwierdzonym zostało naukowo, że każdy bez wyjątku przewod uważany nawet za najlepszy, stawia dla przepływającego prądu pewien dokładnie dający się określić opór. Opór elektryczny powstaje wskutek zderzania się pędzących elektronów (z których składa się prąd elektryczny) z poszczególnymi molekułami przewodnika. Wskutek wspomnianych zderzeń w przewodniku takim występuje ciepło w tym większym stopniu, im większy opór właściwy posiada dany przewod. Opór ten potęgowany jest jeszcze temperaturą powstającą w przewodniku wskutek pokonywania oporu przez elektryczność. Opór właściwy dowolnego przewodnika jest tym mniejszy, im lepszym przewodnikiem dla elektryczności jest dany przewod.

Dokładne badania przeprowadzane w tym kierunku wykazały poza tym że:

1. każde ciało posiada sobie właściwy opór elektryczny;
2. opór każdego przewodnika jest odwrotnie proporcjonalny do przekroju poprzecznego (w drutach do kwadratu średnicy);
3. całkowity opór jest wprost proporcjonalny do długości przewodu;
4. opór dla przewodników metalowych wzrasta wraz ze wzrostem temperatury przewodu (natomiast opór węgla i innych niemetali, oraz wszelkich roztworów elektrolitycznych, ze wzrostem temperatury — zmniejsza się).

Jednostką, którą mierzymy wielkość oporu elektrycznego jest om ( $\Omega$ )<sup>1)</sup>. Niżej podane zostaną opory właściwe niektórych ciał przy temp.  $+18^{\circ}\text{C}$ .

<sup>1)</sup> Jest to opór, jaki stawia dla przepływającego prądu słupkę rąci o wysok. 1,063 m o przekroju 1 mm<sup>2</sup>, w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$ . Nazwa nadana została na cześć niemieckiego uczonego S. Ohma, który pierwszy odkrył zależność, jakie zachodzą pomiędzy natężeniem prądu, siłą elektrobodźczą a oporem. Gdy dowolny przewodnik posiada opór 1 oma, a na jego końcach utrzymuje się napięcie 1 wolta, to natężenie w takim przewodniku wynosi 1 amper (A).

TABELA I

Opory właściwe dla drutów o dług. 1 m i przekr. 1 mm<sup>2</sup>

materiał	symbol chemiczny	opór właściwy w omach
Aluminium (glin)	Al	0,28 — 0,32
Chromonikiel	Fe + Mn + Ni + Cr	0,9 — 1,10
Chromonikielina b. żel.	80% Ni + 20% Cr	1,03
Chromonikielina z żel.	65% Ni + 15% Cr + 20% Fe	1,10 — 1,13
Cyna	Sn	0,10 — 0,14
Cynk	Zn	0,059 — 0,064
Grafit	C	10 — 100
Kanthal A <sup>1</sup>	—	1,45
„ A	—	1,39
„ D	—	1,35
Konstantan	60% Cu + 40% Ni	0,49 — 0,50
Manganin	84% Cu + 4% Ni + 12% Mn	0,42 — 0,45
Miedź	Cu	0,017 — 0,018
Mosiądz	66% Cu + 34% Zn	0,07 — 0,09
Nikiel	Ni	0,095 — 0,13
Nikielina	58% Cu + 41% Ni + 1% Mn	0,4 — 0,42
Nowe srebro	60% Cu + 21% Ni + 19% Zn	0,15 — 0,50
Platyna	Pt	0,108
Srebro	Ag	0,016
Żelazo	Fe	0,12 — 0,14

Rozpatrywany dotychczas opór elektryczny zwie się także oporem omowym. Nazwę tę używa się w tych wypadkach, gdy mogą mieć miejsce inne rodzaje oporów, jak np. opór indukcyjny, opór pojemnościowy itp., które posiadają inny charakter fizyczny niż opór omowy i dlatego zachodzi potrzeba wyraźnego zaznaczenia o jaki opór w danym wypadku chodzi.

#### Spółczynnik cieplny

Obecnie wspominamy jeszcze o wartości zwanej »cieplnym współczynnikiem oporu elektrycznego«, z którą może się Czytelnik spotkać w swojej praktyce technicznej. Wspomniana wielkość oznaczana jest we wzorach symbolem ( $\alpha$ ). Informuje ona nas o ile zmieni się opór 1 m przewodu wykonanego z dowolnego materiału — przy wzroście temperatury o  $1^{\circ}\text{C}$ . Dla metali nie zawierających żadnych domieszek, omawiany współczynnik przyjmuje wartość od 0,0036 do 0,0043. Natomiast wszelkiego rodzaju stopy posiadają na ogół mniejszy współczynnik cieplny — pomimo iż zwiększa się ich opór własny.

TABELA II

Spółczynniki  $\alpha$  dla częściej spotykanych metali i stopów:

materiał	spółczynnik	materiał	spółczynnik
Aluminium	0,0037	Miedź	0,00393
Chromonikielina	0,00032	Nikiel	0,0040
Cyna	0,0045	Nikielina	0,00022
Cynk	0,0039	Platyna	0,0024
Konstantan	0,000005	Srebro	0,0037
Manganin	0,000005	Żelazo	0,0047

**Ciepło**

Ilość wydzielonego ciepła przez prąd elektryczny, przepływający przez dowolny opór, określa prawo Joule'a<sup>1)</sup>, które wyraża się następującym wzorem:  $Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$

gdzie Q — ilość ciepła

$I^2$  — kwadrat natężenia prądu w amperach

R — opór w omach

t — czas przepływu prądu w sekundach

0,24 — zamiennik watów na kalorie

Zostało ustalone doświadczenie, że 1 watosekunda (w skrócie Ws) wytwarza zawsze 0,24 kalorii gramowych (gkal).

Ponieważ praktyczna jednostka mocy elektrycznej jaką jest kilowat (kW) posiada 3600 watosekund (Ws), więc z prostego obliczenia wynika, że 1 kWh = 864 kgkal<sup>2)</sup>.

Wyżej przytoczony wzór streszcza w sobie poza tym jeszcze następujące prawa:

1. ciepło (Q) jest równoważne z pracą elektryczną, zużytą na wytworzenie się tego ciepła;
2. ciepło wytworzone przez prąd, nie zależy od kierunku prądu;
3. prąd o stałym natężeniu powoduje, że ilość wytwarzanego ciepła wzrasta proporcjonalnie do czasu przepływu prądu;
4. ilość ciepła, wytworzonego w danym przewodzie, w określonym czasie, jest proporcjonalna do iloczynu natężenia prądu przez jego napięcie.

Jak więc jasno wynika z powyższego, przy pomocy odpowiednio zastosowanych przewodów posiadających duży opór właściwy, możemy (po ich włączeniu w obwód elektryczny) otrzymywać z sieci elektr. dowolne ilości ciepła.

<sup>1)</sup> czytaj dżula.

<sup>2)</sup> kgkal jest skrótem kalorii kilogramowej, która czasami zwana jest także kalorią dużą (Cal). Jest to ilość ciepła konieczna dla ogrzania 1 kg czyli 1 litra wody o 1°C.

### Wyjaśnienie najczęściej stosowanych określeń technicznych.

**Moc** — praca wykonana w jednej sekundzie. W mechanice mierzy się moc w kilogramometrach na sekundę. W elektro-technice jednostką mocy elektrycznej jest wat (W). Ponieważ jednostka powyższa jest zbyt mała — stworzono jednostkę 1000 razy większą, która jest powszechnie używana w praktyce. Jest nią kilowat (kW). We wzorach moc prądu określa się ogólnie przez (M).

**Koń mechaniczny** — (KM) praktyczna jednostka mocy, stosowana zarówno w mechanice, jak i w technice elektrycznej. Ponieważ jest to moc równa 75 kilogramometrów na sekundę, więc 1 KM = 75 KGm/sek. Moc maszyn elektrycznych obliczać można zarówno w kilowatach jak i w koniach mechanicznych. 1,36 konia mechanicznego = 1 kilowat.

**Kilowat** — moc elektryczna równająca się 1000 watom, albo 102 kilogramometrom na sek. (KGm/sek). Wobec powyższego,

$$1 \text{ kW} = \frac{102}{75} = 1,36 \text{ konia mechanicznego (KM), natomiast}$$

$$1 \text{ KM} = \frac{75}{102} = 1/1,36 \text{ kilowata} = 736 \text{ watów.}$$

**Napięcie** — różnica potencjałów pomiędzy dwoma punktami przewodnika. Jednostką pomiarową napięcia jest wolt (V). Jeżeli przez przewód o oporze jednego oma, przepływa prąd o natężeniu 1 ampera, to napięcie w tym przewodzie wynosi 1 wolt. We wzorach napięcie określane jest ogólnie przez (U).

**Natężenie** — ilość elektryczności przepływająca przez poprzeczny przekrój przewodu, w ciągu jednej sekundy. Jednostką natężenia jest amper (A). Na natężenie jednego ampera składa się około 6,3 trylionu elektronów, przepływających w każdej sekundzie przez przekrój przewodu elektrycznego. We wzorach natężenie określane jest ogólnie przez J lub I.

**Praca** — w mechanice jest iloczynem siły przez drogę w metrach. Jednostką pracy w tym wypadku jest 1 kilogramometr (kgm), który równa się pracy wykonanej przez siłę 1 kilograma (kg) na drodze jednego metra (m).

Jednostką pracy prądu elektrycznego jest watosekunda (Ws), którą otrzymuje się przy zużyciu jednego wata w jedną sekundę. Praktyczną jednostką jest kilowatogodzina (kWh), która powstaje wtedy, gdy 1000 watów zużytych zostanie w ciągu 1 godziny.

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ sek} = 3600000 \text{ Ws}$$

Pracę prądu elektrycznego ogólnie określa się we wzorach przez (L).

## Naprawy grzejników elektrycznych.

### Narzędzia potrzebne dla przeprowadzenia napraw.

Ponieważ naprawy grzejników są w zasadzie mało skomplikowane, dlatego też dla właściwie przeprowadzonej naprawy potrzeba jest stosunkowo mało narzędzi.

Małej pracowni naprawczej wystarczy więc:

1. Średniej wielkości imadło, najlepiej o równoległe rozsuwane szczękach, przykręcone do mocnego stolika, lub grubej deski, zamocowanej sztywno (żeby się nie chwiało);
2. dwa śrubokręty, z których jeden duży przeznaczony jest do odkręcania wkrętek we wszelkiego rodzaju rączkach i uchwytach grzejników, podczas gdy mały śrubokręt przeznaczony jest do odkręcania małych śrubek np. tych, jakimi przymocowane są pokrętki osłon przełączników elektr.;
3. цапки o czubkach szpiczastych, które konieczne są dla wykonywania tzw. uszek na końcach wewnętrznych przewodów, które zostają dołączone do odpowiednich kontaktów śrubowych;
4. cęgi uniwersalne najlepiej obciążone izolacją gumową, którymi przytrzymujemy podczas pracy odpowiednie przewody, obcinamy druty i odkręcamy wszelkie nakrętki śrubowe. W razie posiadania kleszczy nieizolowanych, izolację taką możemy sami wykonać przez naciągnięcie na rączki odpowiedniej średnicy rurek gumowych;
5. mała wiertarka ręczna, oraz kilka wiertel o średnicach 3, 4, 5, 6, 8 i 10 mm. Potrzebne będą także pręty do nawijania spiral oporowych. Są to kawałki drutów żelaznych lub lepiej stalowych (bardziej sprężyste) o dług. 35 mm i średnicach 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - oraz 4 mm;

6. jakiegokolwiek dobrego omomierz, najlepiej o dwóch zakresach: 1-y od 0 - 20 omów i 2-gi od 0 - 200 omów. W miarę możliwości, pożądany jest woltomierz lub amperomierz. Resztę części montażowych można uzupełniać każdorazowo, w zależności od wynikających potrzeb.

### Różne możliwości uszkodzenia grzejnika.

Każdy źle lub całkowicie nie działający grzejnik, może posiadać różnego rodzaju uszkodzenia:

- a) uszkodzenie oporu czyli spirali grzejnej. To ostatnie łatwe jest do rozpoznania przy wszelkiego rodzaju otwartych grzejnikach, ponieważ można stwierdzić przerwę powstałą pomiędzy poszczególnymi zwojami spirali bez rozkręcania grzejnika;
- b) uszkodzenie kabla dołączeniowego (łącznie grzejnik z siecią elektryczną), który może posiadać przerwę w ciągłości przewodu albo w samym kablu, albo wewnątrz wtyczki grzejnej lub kontaktowej;
- c) przerwę w jednym z przewodów łączących (wewnątrz kuchenki) poszczególne końce spiral grzejnych z biegunami prądowymi kabla dołączeniowego, lub styki przełącznika (w grzejnikach regulowanych);
- d) zwarcie biegunów prądowych powstałe w kablu dołączeniowym lub wewnątrz grzejnika;
- e) zwarcie jednego z biegunów prądowych z metalowym korpusem grzejnika (w takim wypadku grzejnik przeważnie pracuje nadal, lecz elektryzuje przy dotyku gołą ręką).

### Wstępne badanie uszkodzonego grzejnika.

Zanim przystąpimy do całkowitego rozkręcania grzejnika, powinniśmy najpierw zbadać, czy zaszedł wypadek uszkodzenia takich części składowych grzejnika, które są dla nas dostępne bez rozbierania tego ostatniego. Do takich części należy przede wszystkim kabel dołączeniowy oraz wtyczki znajdujące się na obydwóch jego końcach. (W wypadkach, gdy kabel dołączeniowy jest na stałe przyłączony do grzejnika - pozostaje do sprawdzenia tylko jedna wtyczka). Zrozumiałym jest, że do tego rodzaju napraw zaliczone mogą być także niektóre uszkodzenia mechaniczne jak np. uszkodzenie rączki, uchwytów, siłczenie osłony przełącznika, odłamanie noży, rozluźnianie się śruby głównej, łączącej ze sobą poszczególne części grzejnika itp.

W wypadkach, gdy zewnętrzne oględziny nie wykazują usterek, włączamy grzejnik do odpowiednio zabezpieczonego kontaktu elektrycznego.<sup>1)</sup> Jeżeli grzejnik grzeje i nie elektryzuje, to uszkodzonym jest kontakt, w którym dotychczas badany grzejnik pracował. Jeżeli grzejnik grzeje, lecz przy dotyku elektryzuje, to dla naprawy grzejnika jest konieczne jego rozebranie. Rozmontowanie grzejnika potrzebne jest także w wypadku, gdy po dołączeniu go do sieci zupełnie nie rozgrzewa się, gdy rozgrzewa się nie wystarczająco, lub jeżeli przepala bezpiecznik (zwarcie wewnątrz grzejnika).

Gdy naprawiający dysponuje dobrym omomierzem, można zbadać czy grzejnik nie posiada zwarcia, zanim włączymy go w kontakt (tym sposobem unikamy wymiany bezpiecznika w razie jego przepalenia się). Często jednak bywa, że chociaż grzejnik badany omomierzem nie posiada zwarcia, to występuje ono podczas włączania grzejnika w sieć<sup>2)</sup>.

Powyższy objaw tłumaczy się tym, że słaby prąd płynący z baterijki omomierza, nie posiada siły przebicia dużego oporu, występującego zawsze pomiędzy częściami wzajemnie zwierającymi się, zwłaszcza kiedy omawiane zwarcie nie posiada zbyt silnego styku.

### Naprawa kuchenki elektrycznej.

Najmniej skomplikowane, a tym samym najłatwiejsze do naprawy są wszelkie typy kuchenek otwartych, zwłaszcza bez regulacji. W wypadku gdy dokładne skontrolowanie spirali (zwój po zwoju) nie wykazały przerwy, a mimo to kuchenka nadal nie grzeje — przystępujemy do odkręcania nakrętki, znajdującej się przeważnie na śrubie centralnej pod spodem korpusu kuchenki. Stawiamy więc kuchenkę na stole spodem do góry i silnie przytrzymując lewą ręką korpus kuchenki, ostrożnie odkręcamy wspomnianą nakrętkę. Obecnie po jej

<sup>1)</sup> przez zabezpieczenie kontaktu rozumie się użycie w nim takiego bezpiecznika, który wytrzymałby tyle watów ile wynosi moc badanego grzejnika, a mimo to, żeby inne bezpieczniki na tej samej linii były od niego silniejsze.

<sup>2)</sup> Dla często naprawiających grzejniki elektryczne, poleconym jest używanie korka-automatu, którego główka wyskakuje, jeżeli włączony grzejnik posiada zwarcie. Zwykle powtórne wciśnięcie główki wystarcza, ażeby automat był z powrotem gotowy do użytku. (Nie trzeba w tym wypadku wymieniać bezpieczników).

odkręceniu, przytrzymując w dalszym ciągu korpus lewą ręką — prawą ręką ostrożnie odchylamy płytkę od strony przeciwległej, niż ta, na której przymocowane są na korpusie bolce kontaktowe (miejsce nasuwania wtyczki grzejnej). Po dokładnym przejrzaniu wewnętrznych połączeń w łatwy sposób wykryjemy uszkodzenie. Najczęstszym uszkodzeniem w tym wypadku może być:

a) przerwa w jednym z przewodów łączących końce spirali grzejnej z końcami bolców kontaktowych, lub biegunami sznura dołączeniowego (w wypadku gdy jest on na stałe połączony z kuchenką);

b) styki przewodów łączących spiralę z biegunami prądowymi są zanieczyszczone przez rdzę lub inne naloty.

W wypadku stwierdzenia przerwy, oczyszczamy zerwane końce papierem szmerglowym i skręcamy je silnie ze sobą, a jeszcze lepiej postąpimy, gdy zerwane końce usuniemy zupełnie, a na ich miejsce założymy jednolity nowy przewód, przeprowadzony do tych samych kontaktów, do których doprowadzone były końce przewodu odjętego.<sup>1)</sup>

Podobnie postępujemy przy stwierdzeniu zanieczyszczeń na stykach, o ile one były powodem przerwy w przepływie prądu elektrycznego.

Jeżeli naprawiana kuchenka posiada regulację poboru prądu, to kontroli poddajemy także i działanie przełącznika (autor niniejszego przypuszcza, że Czytelnik zna działanie przełącznika, gdyż na opis jego konstrukcji brak miejsca w niniejszej pracy). Zdarza się niejednokrotnie, że wina niefunkcjonowania grzejnika, polega na złych kontaktach przełącznika, co można także stwierdzić po zdjęciu osłony kontaktu, przed rozbieraniem kuchenki.

Gdy stwierdzimy, że jedna lub obydwie spirale zostały zerwane, to przystępujemy do sporządzenia nowych spiral grzejnych. W tym celu ustalamy jaki poziom mocy posiadała poszczególna spirala, to znaczy ile ona pobierała watów, oraz ja-

<sup>1)</sup> Jako przewodu łączącego końce spiral grzejnych z biegunami prądowymi tj. tak z bolcami jak i stykami kontaktowymi przełącznika elektrycznego (w wypadku naprawy kuchenki regulowanej), nie wolno używać drutów miedzianych, mosiężnych lub tp. ponieważ przedko pokrywają się one wskutek gorąca izolującym tlenkiem, lub wogóle przepalają się. Najlepszą jest w tym wypadku (dla wszelkich grzejników c) plecionka wykonana z cienkich drucików chromoniklowych, lub w braku tej ostatniej zwykły drut żelazny około 1 mm grubości.

ką średnicę zewnętrzną posiadają jej zwoje (ostatni pomiar jest potrzebny dlatego, abyśmy mogli nowej spirali nadać taką samą średnicę zewnętrzną jej zwojów, gdyż w przeciwnym wypadku nie zmieści się do przeznaczonego dla niej rowka w płytce szamotowej, albo będzie z niego wylatywał).

Omawiane typy kuchenek wykonywane są przeważnie o następującym poborze mocy:

a) kuchenki bez regulacji posiadające jedną spiralę grzejną 600 watów, albo 700 watów, lub 800 watów, w wyjątkowych wypadkach kuchenka otwarta bez regulacji może posiadać dwie spirale, każda po 400 watów.

b) kuchenki otwarte z regulacją o łącznym poborze mocy 800 watów posiadają dwie spirale po 400 watów każda, albo jedna ze spiral posiada 300 watów, podczas gdy pozostała 500 watów. (W kuchenkach o większym poborze mocy, spirale są odpowiednio większe).

Po stwierdzeniu ilości oraz zewnętrznej średnicy zwojów poszczególnych spiral — nabywamy nowe spirale o potrzebnej mocy. Przy kupnie spiral trzeba koniecznie zaznaczyć, na jakim napięciu będziemy używali grzejnik (220 V czy 120 V). Gdy gotowych spiral nie możemy nabyć, nabywamy odpowiedni drut chromonikielinowy, z którego przy pomocy pręta stalowego i wiertarki nawijamy potrzebne nam spirale grzejne. Średnicę i długość drutu potrzebnego na spiralę możemy sami łatwo obliczyć według zasad podanych przykładowo w dalszej treści niniejszego.

Naprawa krytej kuchenki elektrycznej jest nieco skomplikowana, ze względu na inny sposób umiejscowienia spiral grzejnych, oraz zastosowania specjalnych materiałów odizolowujących przewody grzejne od metalowej płyty kuchenki.

Kuchenki kryte posiadają następujące rodzaje płyt grzejnych:

1. płyty żeliwne z odpowiednimi rowkami, przeznaczonymi do układania w nich spiral grzejnej;
2. płyty grzejne o gładkiej wewnętrznej powierzchni, przeznaczonej na ułożenie na niej płaskiego elementu grzejnego, podobnego do tego jaki używa się dla czajników;

3. płyty grzejne wykonane z grubej blachy i przystosowane do płaskiego elementu jak wymieniono pod Nr 2;
4. płyty grzejne wykonane z żeliwa albo z blachy i przystosowane jedynie jako osłony dla szamotowej kuchenki (otwartej);
5. płyty grzejne wykonane z żeliwa, w którym bezpośrednio wtopione są spirale grzejne (odpowiednio odizolowane);
6. rurkowy element grzejny, odpowiednio rozmieszczony na górnej płaszczyźnie korpusu kuchenki. Kuchenka taka nie posiada więc żadnej płyty, a naczynie stawia się bezpośrednio na odpowiednio powyginanej rurce metalowej, wewnątrz której znajduje się spirala grzejna;
7. płyta grzejna wykonana z masy ceramicznej, w którą wprasowane są spirale grzejne.

Płyty grzejne wymienione pod Nr 1 wykonane są dwójako:

a) spirale grzejne osłonięte są odpowiedniej wielkości ceramicznymi koralikami, po czym ułożone bezpośrednio w spiralnych rowkach płyty. Na tak ułożone spirale nałożone są płyty z azbestu, lub proszek azbestowy na grubość około 2 cm, po czym wszystko przykryte zostaje odpowiednim denkiem metalowym i skrócone śrubą, tkwiącą w centralnym punkcie płyty. Przez otwory w denku wyprowadzone są na zewnątrz końce spiral, które w miejscach przechodzenia przez blachę muszą być od niej trwale odizolowane;

b) płyta wypełniona jest masą szamotową, w którą zaprasowane są spirale grzejne. Całość nakryta jest denkiem blaszanym, przez którego otwory wyprowadzone są na zewnątrz końce spiral.

W pierwszym wypadku zdejmujemy z uszkodzonych spiral koraliki izolacyjne, które nakładamy na nowe spirale, po czym układamy je w rowkach nakrywając azbestem lub proszkiem azbestowym (zużywając w tym celu dotychczasowy materiał).

W drugim wypadku, wybijamy młotkiem masę ceramiczną wraz ze spiralami (pobijając lekko z przeciwnej strony płyty). Po oczyszczeniu płyty, zbieramy proszek szamotowy, który przed chwilą wybiliśmy. Większe bryłki tłuczemy dokładnie na proszek, który oczyszczamy starannie z resztek starej spirali. Uzyskaną tym sposobem mączkę szamotową wysypujemy w jakieś naczynie np. w miseczkę szklaną lub metalową. Do



tej mączki dodajemy około 2 dkg glinki porcelanowej, czyli tak zwanego kaolinu, po czym to wszystko umiarkowanie skrapiamy wodą i zarabiamy na bardzo gęste ciasto (nie zrobić za rzadkie! — gdy jednak wlejemy nie chcąc dużo wody i otrzymana masa okaże się za rzadka, to powoli odparowujemy masę przez lekkie podgrzewanie miseczki, aż masa należycie zgęstnieje). W razie braku kaolinu, możemy go zastąpić zwykłą czystą gliną (bez domieszek żużla węgla, smoły itp. zanieczyszczeń). Glinę porcelanową lub zwykłą dodajemy do proszku szamotowego jedynie w celu otrzymania jakiejś takiej spójności masy. Gdybyśmy gliny nie dodali, to masa po wyschnięciu rozsypałaby się. Gliny trzeba dodawać jak najmniej. Jeżeli jednak podana wyżej ilość gliny (ok. 2 dkg) okazałaby się słabo wiążąca, to dodajemy jej nieco więcej. Po uzyskaniu odpowiedniej masy, wciskamy ją w rowki silnie rozcierając, ażeby dokładnie przylegała do żeliwa. Warstwę masy układamy tylko na taką wysokość, ażeby widać było lekkie zarysy wierzchołków spiralnych żeliwnych żeber. Obecnie w rowki pomiędzy żeberkami wciskamy ostrożnie nowe spirale, które układamy precyzyjnie na środku rowka pomiędzy żeberkami. W miejscach gdzie wypadają końce (powinny one trafiać w zakończenia rowków), podkładamy w celach izolacyjnych stosownej wielkości płytek miki.

Koniec spirali wraz ze splecionym odprowadzającym przewodem powinien wystawać kilka do kilkunastu cm ponad glinę w zależności od odległości kontaktu, do którego ma on być przymocowany.

Obecnie, ułożone spirale przykrywamy stopniowo i ostrożnie pozostałą masą. Po wygładzeniu powierzchni, tak przygotowaną płytę stawiamy na ciepłej kuchni, lub innej kuchence elektrycznej w celu stopniowego wysuszenia masy. Nie suszyć zbyt gwałtownie, gdyż uchodząca spod spodu para, mogłaby wypchnąć spirale z rowków! Po ostatecznym wysuszeniu włączamy końce spiral naszej kuchenki w sieć elektryczną w celu ostatecznego usunięcia resztek wilgoci. Teraz sprawdzamy omomierzem czy spirale nie zwierają z żeliwem i jeżeli jest wszystko w porządku, składamy kuchenkę całkowicie.

Jeżeli mamy w naprawie kuchenkę wymienioną pod Nr 2 — to bardzo ostrożnie wyjmujemy zepsuty element grzejny (że-

by się nie rozsypał podczas wyjmowania), układamy go na równym stole, mierzymy go dokładnie i wycinamy z miki odpowiedniej wielkości płytki, po czym nawijamy na nie płaski lub okrągły przewód oporowy, którego przekrój i długość obliczamy.

Element dla płyty wymienionej pod Nr 3 przygotowujemy najpierw jak dla Nr 2.

Kuchenki wymienione pod Nr 4 naprawiamy tak jak kuchenki otwarte opisane poprzednio, po czym nakrywamy osłoną metalową.

Płyt grzejnych wymienionych pod Nr 5 i 6 nie jesteśmy w stanie naprawić, ponieważ do tego celu potrzeba poważne urządzenia przemysłowe. Możemy założyć jedynie nową płytę wykonaną jak dla Nr 1, a poprzednią wyrzucić.

Płytę wymienioną pod Nr 7 nie zawsze opłaca się nam naprawiać, gdyż zajmie nam to bardzo dużo czasu, a wynik niepewny. Uszkodzoną płytę możemy wymienić albo na płytę żeliwną jak pod Nr 1, albo na płytkę szamotową jak w kuchence otwartej.

#### Naprawa żelazek elektrycznych.

Tego typu grzejniki jest stosunkowo najłatwiej naprawiać, ponieważ w handlu znajdują się gotowe elementy grzejne. Cała naprawa ogranicza się w tym wypadku do wyjęcia elementu uszkodzonego, a wstawienia nowego. Przy kupnie należy podać jedynie woltaż oraz moc elementu.

#### Naprawianie naczyń elektrycznych.

Po rozkręceniu osłony i bardzo ostrożnym wyjęciu elementu, zanotowujemy jego rozmiar, moc oraz woltaż i staramy się podobny element nabyć. Jeżeli nie możemy go otrzymać, przygotowujemy nowy jak dla kuchenki pod Nr 3.

#### Piecyski elektryczne.

Tego typu grzejniki przeważnie łatwe są do naprawy, ponieważ zakładana spirala grzejna nawijana jest na prostej beleczce ceramicznej. Odpowiedni przekrój drutu oraz jego długość obliczamy według przykładów niżej podanych.

TABELA III.

Wzory dla niektórych obliczeń technicznych.

Nazwa szukanej wartości	w z ó r	Nr wzoru
obliczanie ciepła	$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$	1
obliczanie oporu	$R = \frac{l \cdot \delta}{S}$	2
	$R = \frac{U}{I}$	2 a
obliczanie przekroju drutu	$S = \frac{l \cdot \delta}{R}$	3
obliczanie długości przewodu	$l = \frac{S \cdot R}{\delta}$	4
obliczanie oporu właściwego	$\delta = \frac{S \cdot R}{l}$	5
obliczanie natężenia (mocy prądu)	$I = \frac{U}{R}$	6
	$I = \frac{M}{U}$	6 a
obliczanie napięcia	$U = I \cdot R$	7
obliczanie mocy prądu elektr.	$M = U \cdot I$	8
	$M = I^2 \cdot R$	9
	$M = \frac{U^2}{R}$	10
obliczanie pracy prądu	$L = M \cdot t$	11
geometria: obliczanie powierzchni koła albo przekroju	$P = \pi \cdot r^2$	12

Wyjaśnienie symboli:

$R$  = opór w omach       $l$  = długość w metr.       $t$  = czas w sek.  
 $S$  = przekrój w mm<sup>2</sup>       $I$  = natężenia w A       $\delta$  = opór właściwy.  
 $U$  = napięcie w V       $M$  = moc prądu w W       $U$  = praca prądu

TABELA IV.

Maksymalne obciążenia, oraz temperatury pracy przewodów grzejnych.

Nazwa grzejnika	maksym. ilość watów na 1 cm powierzchni drutu oporowego	Średnia temp. pracy elementu grzejnego w 0°C
Czajnik	5	850
Grzałka nurkowa	5	800
Kuchenska otwarta	7	850
Kuchenska żeliwna	6	900
Piecyk elektr. odbłyiskowy	7	900
Piecyk elektryczny bez dopływu powietrza	3	950
Piec przemysłowy	1	1000
Piekarnik	3	900
Żelazko elektryczne	6	800

TABELA Nr V.

Średnice drutów oporowych, jakie trzeba stosować w zależności od napięcia sieci i poboru mocy.

moc w watach jaką pobiera element grzejny	minimalna średnica drutu w mm na 220 V	minimalna średnica drutu w mm na 120 V
200	0,20	0,3
300	0,22	0,4
400	0,25	0,45
500	0,3	0,5
600	0,32	0,6
700	0,35	0,7
800	0,4	0,8
900	0,5	0,85
1000	0,55	0,9
1200	0,6	1,00

TABELA Nr VI.

Oporność w omach jednego metra drutu oporowego  
w temp. 20° C.

średnica drutu	przekrój drutu	oporność chromo- nikieliny bez żel.	oporność chromonikie- liny z do- mieszką żelaza	oporność »Kanthalu« A
0,10	0,00785	131,14	134,96	177,00
0,12	0,0113	91,072	93,726	122,90
0,14	0,0154	66,910	68,859	90,30
0,16	0,0201	51,228	52,720	69,13
0,18	0,0254	40,477	41,657	54,62
0,20	0,0314	32,786	33,741	44,25
0,25	0,049	20,983	21,594	28,32
0,30	0,0706	14,572	14,996	19,66
0,35	0,096	10,706	11,018	14,45
0,40	0,1256	8,1965	8,4351	11,06
0,45	0,159	6,4763	6,6650	8,74
0,5	0,196	5,2457	5,3986	7,07
0,55	0,236	4,3354	4,4617	5,84
0,6	0,283	3,6429	3,7490	4,91
0,65	0,332	3,1041	3,1945	4,18
0,7	0,385	2,6764	2,7544	3,61
0,75	0,439	2,3315	2,3994	3,14
0,8	0,503	2,0492	2,1088	2,76
0,9	0,636	1,6191	1,6663	2,18
1,00	0,785	1,3114	1,3496	1,77
1,20	1,13	0,9107	0,9373	1,22
1,40	1,54	0,6691	0,6886	0,90
1,60	2,01	0,5123	0,5272	0,69
1,80	2,54	0,4048	0,4166	0,54
2,00	3,14	0,3279	0,3374	0,44

**UWAGA!**

Wyżej podana oporność wzrasta nieco wraz ze wzrostem temperatury drutu. W praktyce amatorskiej, można jednakże nie uwzględniać wspomnianego przyrostu oporności, ponieważ nie posiada to praktycznego znaczenia. Dla zainteresowanych podajemy jednak, że jeżeli opornik będzie np. pracował w temperaturze 900° C. (co najczęściej ma miejsce w różnego rodzaju kuchenkach, piecykach i żelazkach), to oporność chromonikieliny bez żelaza wzrasta o 4,15%, chromonikieliny z żelazem – o 11,54%, podczas gdy kanthalu A – tylko o 4%.

**Przykłady najczęściej używanych obliczeń technicznych.**

**Zadanie 1.**

Obliczyć średnicę drutu chromonikielinowego, oraz jego długość, potrzebną dla wykonania spirali grzejnej dla kuchenki elektrycznej, która musi pobierać 800 watów na godzinę z sieci elektrycznej o napięciu 220 V.

W poszukiwaniu odpowiedzi pracę naszą rozbijamy w podobnym wypadku zawsze na niżej podane etapy:

a) najpierw obliczamy natężenie prądu, wywołane przez włączenie elementu grzejnego do sieci elektrycznej. Do tego celu posługujemy się wzorem Nr 6a (Tabela III)

$$I = \frac{M}{U} = \frac{800}{220} = 3,64 \text{ (A)}$$

b) obecnie, przy pomocy wzoru Nr 2a obliczamy opór, jaki będzie posiadał cały element grzejny.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{3,64} = 60,44 \text{ (omów)}$$

c) do dalszego obliczenia wykorzystujemy tabelę V, gdzie w kolumnie drugiej podane jest, że przy napięciu 220 V oraz poborze mocy 800 watów – należy stosować drut o średnicy minimum 0,4 mm.

d) w zależności od gatunku drutu oporowego jaki posiadamy, wyszukujemy obecnie w tabeli VI, jaka oporność odpowiada średnicy 0,4 mm. Jeżeli chromonikielina nasza jest np. bez żelaza, to w trzeciej kolumnie wspomnianej tabeli odczytujemy, że średnicy 0,4 – odpowiada opór 8,1965 na każdy metr drutu.

(W wypadku gdy posiadamy drut o nieznanym oporze, to oporność drutu mierzymy w łatwy sposób omomierzem, oraz przy pomocy magnesu przekonujemy się czy zawiera domieszkę żelaza, czy też należy on do cenniejszych gatunków bezżelazowych).

e) znając już średnicę drutu, z jakiego mamy wykonać spiralę grzejną, oraz wiedząc, że omów oporu posiada 1 m przewodu, przystępujemy do obliczenia, ile metrów takiego drutu musimy zużyć na wykonanie spirali, której całkowity opór powinien wynosić 60,44 omów. W tym celu pełny opór spirali dzielimy przez opór 1 metra:

$$60,44 : 8,1965 = 7,37 \text{ (metra)}$$

W ten sposób, stopniowo dobrnęliśmy do rozwiązania zadania, które nas informuje, że element grzejny o mocy 800 watów, pracujący na napięciu 220 V — powinien być wykonany z bezżelazowego drutu chromonikielinowego o średnicy 0,4 mm, którego całkowita długość powinna wynosić 7,37 metra. W celu zachowania prostoty obliczenia, nie uwzględniono niewielkiego stosunkowo przyrostu oporności w stosunku do temperatury w jakiej element grzejny pracuje. W naszym wyżej rozpatrzonym przykładzie, wskutek wspomnianego wzrostu oporności, całkowitą długość przewodu należałoby skrócić około 29 cm, ponieważ przy wzroście oporności wynoszącym w tym wypadku  $\pm 4\%$  — zachowa on nadal żądaną moc (800 watów) — pomimo tego niewielkiego skrócenia. Jednakże gdy Czytelnik wykonywuje naprawę na własny użytek, tego rodzaju niedokładność jest w ogólnym poborze mocy prawie niedostrzegalna, tak że w praktyce można po-  
przestawać na obliczeniu wyżej zobrazowanym.

## Zadanie 2.

Obliczyć jaką moc pobierze z sieci o nap. 220 V dołączony element grzejny, posiadający całkowity opór 58 omów:

a) przy pomocy wzoru Nr 6 poszukujemy najpierw natężenia prądu:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{58} = 3,79 \text{ (A)}$$

b) znając już natężenie prądu — przechodzimy do ostatecznego obliczenia poboru mocy prądu, którą otrzymujemy przy pomocy wzoru Nr 8.

$$M = U \cdot I = 220 \cdot 3,79 = 834 \text{ (waty)}$$

Odpowiedź: element grzejny posiadający całkowity opór 58 omów, będzie pobierał z sieci o napięciu 220 V — 834 waty na godzinę.

## Zadanie 3.

Obliczyć czas potrzebny na zagotowanie 1 litra wody o temperaturze początkowej  $15^{\circ}\text{C}$ , przy pomocy kuchenki elektrycz-

nej, której element grzejny posiada 64,78 omów, podczas gdy sprawność całej kuchenki wynosi  $65\%$ , a napięcie sieci 220 V.

a) Najpierw obliczamy jaki prąd pobierany jest przez element grzejny. Obliczamy to przez wstawienie liczb we wzór Nr 6:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{64,78} = 3,4 \text{ (A)}$$

b) Obecnie znając już natężenie prądu, obliczamy jeszcze ile nam potrzeba ciepła w kaloriach gramowych, do zagotowania 1 litra wody:

$$Q = 1000 \cdot (64,78 - 15) = 49780 \text{ gkal (kal. gram.)}$$

c) Jednakże uwzględniając sprawność kuchenki wynoszącą zaledwie  $65\%$  należy doprowadzić odpowiednio więcej kalorii a mianowicie:

$$\frac{49780}{0,65} = 76584 \text{ (gkal)}$$

d) Do ostatecznego obliczenia posłużymy nam wzór Nr 1 jaki już poznaliśmy przy rozpatrywaniu prawa Joule'a, w który powstawiamy wartości uzyskane w dotychczasowych obliczeniach:

$$Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t ; 76584 = 0,24 \cdot 3,4^2 \cdot 64,78 \cdot t ;$$

$$\text{stad } t = \frac{76584}{0,24 \cdot 3,4^2 \cdot 64,78} = 450 \text{ sekund} = 7,5 \text{ (minut)}$$

Odpowiedź: litr wody zagotuje się w ciągu 7,5 min. Trzeba jednak powyższe uzupełnić następującym wyjaśnieniem: przy ustalaniu wyżej wymienionego czasu przyjmuje się, że płytka grzejna kuchenki elektrycznej jest równa i czysta, oraz że w momencie stawiania naczynia kuchenka jest całkowicie rozgrzana, a naczynie posiada temperaturę  $15^{\circ}\text{C}$  i że dno naczynia jest dokładnie równe i wielkością swoją pokrywa całkowicie powierzchnię płytki kuchenki. Jeżeli dno naczynia po-

siada mniejszą powierzchnię oraz co się z reguły zdarza niezbyt równą, lub kuchenka w momencie stawiania na nią naczynia jest zupełnie zimna – to na zagotowanie 1 litra wody, trzeba w praktyce około 15 minut.

#### Zadanie 4.

Obliczyć ile watogodzin zużyjemy na zagotowanie wody w naczyniu o pojemności 3 litrów, jeżeli początkowa temperatura wody wynosi  $+15^{\circ}\text{C}$ .

a) Ponieważ wiemy, że na podniesienie temperatury 1 litra wody o  $1^{\circ}\text{C}$  zużywa się jedną kalorię kilogramową, więc obliczamy najpierw ile nam potrzeba łącznie kalorii na podniesienie temp. do  $100^{\circ}\text{C}$ .

$$3(100 - 15) = 255 \text{ (kgkal)}$$

b) Ponieważ jedna kaloria kilogramowa równoważna jest 1,162 watogodziny, więc:

$$255 \cdot 1,162 = 296,3 \text{ (wata)}$$

Odpowiedź: dla doprowadzenia do temperatury wrzenia ( $100^{\circ}\text{C}$ ) trzech litrów wody, potrzeba doprowadzić do tejże wody 296,3 wata. Licznik jednak wykazał, że kuchenka gotująca tę wodę, pobrała 400 watów. Energia dostarczona kuchence została bowiem zużyta na ogrzanie samej kuchenki, naczynia, a poza tym wielka ilość energii cieplnej wypromieniowała w otoczenie przez boki płytki grzejnej, korpus kuchenki, oraz przez ścianki naczynia.

#### Zadanie 5.

Obliczyć jaką sprawność posiada grzejnik elektryczny, który jak wynika z rozwiązania poprzedniego zadania, pobrał 400 watów mocy elektrycznej, podczas gdy na zagotowanie 3 litrów wody potrzeba było według wyliczenia tylko 296 watów. Ponieważ sprawność, zwana także współczynnikiem skutku użytkowego ( $\eta$ ), jest stosunkiem mocy otrzymanej ( $N_o$ ) do mocy włożonej ( $N_w$ ), więc wstawiając na miejsce symboli posiadane wartości otrzymamy:

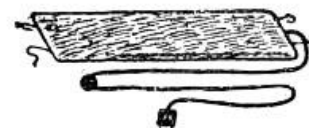
$$\eta = \frac{N_o}{N_w} = \frac{296}{400} = 0,74 = 74 \%$$

Odpowiedź: omawiany grzejnik elektryczny posiada sprawność wynoszącą 74%.

Wzorużąc się na wyżej szczegółowo rozpatrzonych przykładach – możemy przeprowadzać wszelkie obliczenia dotyczące grzejnictwa elektrycznego.

## Encyklopedia grzejników elektrycznych.

**Bandaż elektryczny** – grzejnik elektryczny wykonany z miękkiej tkaniny w formie opaski,



posiadającej po obydwóch końcach tasiemki, służące do przy mocowania bandaża wokół bolącego miejsca. Element grzejny umieszczony wewnątrz miękkiej materii wykonany jest z cieniutkiego drutu oporowego podobnie jak poduszka elektryczna i posiada moc przeważnie od 30 do 50 watów.

**Bolec montażowy** – metalowy walec o średnicy 6 mm, zakończony po jednej stronie gwintem najczęściej M 4.

Służy do zakończenia przewodów łączących się z elementem grzejnym w przenośnych grzejnikach elektrycznych. Dwa takie bolce rozstawione pomiędzy sobą w odległości 19 mm (licząc od środków bolców), służą



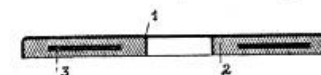
jako kontakty dla wtyczki grzejnej, którą zakończony jest kabel dołączeniowy. Bolec uwidoczniony wyżej posiada nałożoną podkładkę ceramiczną, izolującą go od metalowego korpusu grzejnika elektrycznego.

**Brytfanka elektryczna do pieczenia ciasta** – urządzenie składające się z metalowej miski, posiadającej formę naczynia, w którym

piecze się t. zw. babki. Całość zmontowana jest na kuchence elektrycznej posiadającej moc regulowaną od 200 do 600 watów.



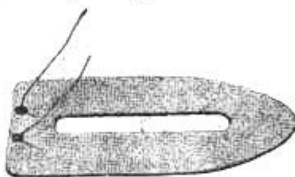
**Ceramiczne elementy grzejne** – oporniki elektryczne nie metalowe. Masa oporowa wyko-



nana jest z różnych mieszanin ciał, które rozprzewadzone na izolującym podłożu np. płytce



porcelanowej, mogą zastępować w pracy znane powszechnie oporniki metalowe. Najczęściej spotykane mieszanki oporowe posiadają w swym składzie grafit. Rysunek powyżej zamieszczony przedstawia element grzejny dostosowany do kuchenki elektrycznej. Poszczególne cyfry oznaczają: 1 - powierzchnię blaszaną chroniącą element od uszkodzeń mechanicznych, 2 - masę ceramiczną, w którą wtopiony jest sam element grzejny (masa ceramiczna otaczająca wokół element grzejny, chroni go przed dostępem powietrza, oraz izoluje go od dalszych części grzejnika), 3 - element grzejny wykonany z oporowej masy niemetalowej.



Wyżej przedstawiono ogólny wygląd elementu ceramicznego w zastosowaniu do żelazka elektrycznego.

**Czajnik elektryczny** — odmiana grzejnika posiadająca kształt zbliżony do zwykłego czajnika, służącego jak wiadomo



do gotowania wody. Pod blaszanym dnem czajnika umieszczony jest płaski element grzejny o mocy od 600 do 800 i więcej watów w zależności od pojemności czajnika.

**Doppelbuchs** — zob. Podwójna podkładka ceramiczna.

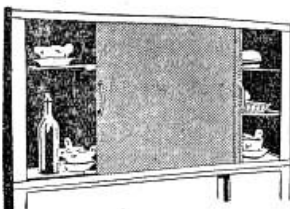
**Dusza do żelazka elektrycznego** — zob. Element grzejny do żelazka elektrycznego.

**Dywanik elektryczny** — grzejnik elektryczny służący do ogrzewania nóg. Wykonany



z miękkiej materii najczęściej w rozmiarach 340 x 540 mm. Wewnątrz tkaniny umieszczony jest metalowy element grzejny o mocy 100 watów.

**Elektryczna szafa** — szafka z metalu w formie kredensu, któ-



rego frontowa ściana posiada rozsuwające się drzwi. Wewnątrz ścian umieszczone są elementy grzejne, utrzymujące temperaturę od 20 do 60 stopni w zależności od potrzeby. Urządzenie tego rodzaju przeznaczone jest na przechowanie potraw w stanie ciepłym.

**Elektryczny materac** — służy do podgrzewania łóżka lub nóg. Całość wykonana jest



z miękkiej materii przeważnie o wymiarach 350 x 400 lub 400 x 600 mm. W środku umieszczony jest metalowy element grzejny o mocy od 50 do 800 watów.

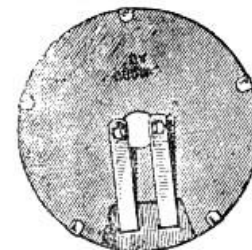
**Elektryczny piecyk pod nogi** — odmiana grzejnika z osłoną metalową lub drewnianą, służąca do podgrzewania nóg w miej-



scach źle ogrzewanych jak np. w sklepach, kościołach itp. Najczęstsze wymiary 350 x 500 lub 400 x 600. Moc elementu grzejnego od 80 do 150 watów.

**Element grzejny dla garnka elektrycznego** — odmiana ele-

mentu grzejnego, przystosowanego swoją budową do przycelowania pod dnem naczynia e-



lektrycznego (rys. górny), albo wokół ścianek naczynia (rys. dolny). Składa się z elastycznej



cienkiej płytki mikowej lub azbestowej, na której nawinięty jest przeważnie taśmowy opornik elektryczny o mocy od 300 do 800 watów w zależności od pojemności naczynia. Całość od góry i od dołu obłożona jest takimi samymi płytkami mikowymi lub azbestowymi oraz spójona w dowolny sposób razem.

**Element grzejny dla piecyka elektrycznego** — odmiana elementu grzejnego, składającego się przeważnie z rurki ceramicznej, na którą nawinięta jest spi-



rala grzejna wykonana z odpowiedniego drutu oporowego. Najczęściej stosowana moc pojedynczego elementu grzejnego wynosi 350 do 500 watów.

**Element grzejny do suszarki** – spirala grzejna o mocy przeważnie 300 lub 400 watów nawinięta na korpusie ceramicznym lub mikowym. Całość często zakończona jest bolcami kontaktowymi, które wsuwa się w wewnętrzny kontakt maszyny do suszenia włosów.



**Element grzejny do żelazka elektrycznego** – odpowiedniej długości taśma oporowa, nawinięta na dwie podłużne płytki mikowe lub azbestowe. Całość obłożona jest z wierzchu i od spodu dodatkowymi płytkami mikowymi albo azbestowymi, a to w celu izolowania elementu grzejnego, od metalowych części żelazka elektrycznego. Z jednej strony elementu wyprowadzone są dwie blaszki lub przewody, będące zakończeniem biegunów spirali grzejnej.



**Garnek elektryczny** – naczyn-

nie zbliżone kształtem do normalnych garnków kuchennych, posiadające pod dnem przymocowany element grzejny, którego moc zależną jest od pojemności naczynia. Najczęściej stosowane garnki wykonane są z blachy żelaznej lub mosiężnej, zewnątrz niklowanej, a wewnątrz cynowanej. Droższe gatunki są wewnątrz srebrzone. Przy pojemności garnka wynoszącej 0,5 litra – moc elementu grzejnego wynosi 350 watów. Przy 1 litrze 550 watów przy 2 litrach 750 watów itd.

**Gniazdo grzejne wysięgnikowe** – przyrząd mający na celu przedłużenie zakończenia kontaktowego grzejnika elektrycznego, w celu wyprowadzenia bolców stykowych poza obręb samego grzejnika, gdzie kończy się ujemny wpływ ciepła na trwałość grzejnej wtyczki dołączeniowej.



**Grzałka elektryczna dla gotowania małych ilości cieczy** – spirala grzejna wykonana z opornika taśmowego lub drutu, pokryta izolacją z miki lub masy ceramicznej i wciągnięta w osłonę metalową (rurkę). Po wciągnięciu grzejnika, rurka zostaje spłaszczona i zwinęta w pałąk.

**Grzałka nurkowa** – nazwa dowolnego typu grzałki elektrycznej, której budowa przystosowana jest do zanurzania jej w

płynach. Jest ona więc wodoszczelna.

**Grzałki elektryczne przemysłowe** – odmiana grzałki różniącej się od zwykłego typu domowego jedynie większymi rozmiarami oraz szczegółami wykonania wewnętrznego. W zależności od pojemności naczynia, np. wanny do galwanizacji lub innej kąpeli chemicznej, moc grzałki może wynosić od kilkuset watów do kilku kilowatów. Załączony rys. przedstawia róż-



ne wykonania grzałek przemysłowych.

Dalszy rysunek



obrazuje

przykład o-

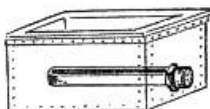
grzewania

wody grzał-

ką zanur-

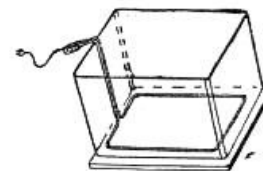
zoną w

dowolnej wannie przemysłowej.



**Grzejnik elektryczny dla ogrzewania akwarium** – odmiana grzałki elektrycznej przystosowana do ogrzewania akwarium. Moc grzejnika wynosi najczęściej 20 watów.

(Zobacz rysunek zam. poniżej).



**Grzejnik okienny** – przeważnie gładka rurka ceramiczna z umieszczoną wewnątrz spiralą



grzejną o mocy 150 do 180 watów. Element grzejny zakończony jest na swych końcach odpowiednimi kapslami kontaktowymi, oraz uchwytami służącymi do przykręcenia go do podłoża. Opisywany grzejnik posiada najczęstsze zastosowanie przy ogrzewaniu szyb wystaw sklepowych w celu ich ochrony przed zamarzaniem.

**Kabel dołączeniowy** – przewód łączący przenośne grzejniki z siecią elektryczną, składający się przeważnie z gumowego kabla o długości ok. 2 m



zakończonego z jednej strony wtyczką grzejną (dla włączania w grzejnik), a z przeciwnej strony wtyczką kontaktową (dla

włączania kabla w kontakt sieci elektrycznej).

**Kaloryfer elektryczny** — urządzenie służące do ogrzewania pomieszczeń jak pokoiów mieszkalnych, garaży, warsztatów itp. Wykonywany bywa albo na wzór normalnych kaloryferów parowych, w których wnętrzu



umieszczane bywają odpowiedniej mocy grzejniki elektryczne, albo konstrukcji nieco lżejszej, jak założono na rysunku. Kaloryfer taki o długości 1 m posiada moc 1000 watów. Przy dwóch metrach — 2000 itd.

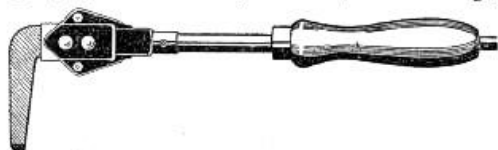
**Kawiarenka** — zob. Maszynka do kawy.

**Kociołek do kleju** — elektryczna kuchenka połączona z kociołkiem wypełnionym wodą

(lewa strona fotografii). Do wody zanurzane jest naczynie z klejem (prawa strona fotografii). Tak rozgrzewany klej nigdy się nie przypala, a raz roztopiony daje się utrzymać w stanie rozpuszczonym przez ustawienie przełącznika elektrycznego na minimalną moc elektryczną. Kociołek wykonany jest z blachy żelaznej lub mosiężnej — zewnątrz niklowanej. Grzejnik przy dwóch litrach pojemności kociołka posiada moc 800 watów, przy trzech litrach 1200 watów.

**Kolba elektryczna** — przyrząd służący do lutowania. Miedziane zakończenie kolby (stópka) podgrzewana jest elektrycznie przez element grzejny umieszczony wewnątrz blaszanych okładek. Na grzejnik elektryczny składa się taśma oporowa lub drut, nawinięty na odpowiednie paski

miki. Moc grzejnika zależną jest od rozmiarów kolby i wynosi od 50 watów do 800 i więcej watów. Górny rysunek przedstawia normalną kolbę elektryczną. Inna odmiana kolby elek-



trycznej posiada kilka wymienionych końcówek, zakładanych w zależności od dokonywanego lutowania.

**Kompres elektryczny** — kawałek miękkiej materii, posiadającej wewnątrz umieszczony elastyczny drutowy grzejnik elek-



tryczny o poborze mocy od 20 do 50 watów. Całość zakończona jest po obydwóch stronach tasiemkami służącymi do przewiązania kompresu na oku, uchu i t. p.

**Korek do piecyka elektrycznego »słońce«** — spirala oporowa, owinięta wokół rowkowanego, cylindrycznego, korpusu ceramicznego. Całość zakończona jest bolcami wtykowymi



do włączania w gniazdko stykowe reflektora piecyka, albo odpowiednim gwintem, który wkręcany zostaje w normalną oprawkę elektryczną. Pobór mocy takiego elementu grzejnego wynosi w zależności od wykonania od 500 do 800 i więcej watów.

**Kuchenka elektryczna z elementem grzejnym osłoniętym rurką metalową** — odmiana kuchenki elektrycznej, której spirala grzejna osłonięta jest rurką metalową i uložona na wierzchu podstawy kuchenki. Najczęściej stosowany pobór mocy wynosi od 500 do

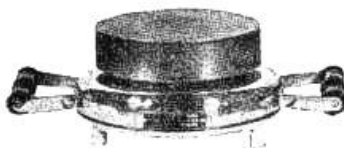


1200 watów w zależności od średnicy kuchenki.

**Kuchenka kryta dwupłytkowa** — odmiana kuchenki stołowej, posiadająca dwie płyty grzejne. Korpus kuchenki jak i płyty wykonane są z żeliwa. Mniejsza z płyt posiada przeważnie średnicę 145 mm albo 180 mm. Większa płyta posiada średnicę 180 mm albo 220 mm. Łączny pobór mocy w zależności od wykonania wynosi od 2000 watów do 3000 watów. Każda z płyt posiada osobną regulację ciepłą.

**Kuchenka kryta jednopłytkowa**

— odmiana krytej kuchenki posiadająca płytę grzejącą wykonaną z żeliwa, podczas gdy korpus (podstawa) wykonana jest z blachy żelaznej i niklo-



wana. Element grzejny w tego rodzaju płytach jest zaprasowany w odpowiedniej masie ceramicznej, albo odizolowany specjalnymi koralikami izolacyjnymi, wykonanymi z masy ceramicznej. Pobór mocy, w zależności od wielkości płyty, wynosi od 800 do 1600 watów.

**Kuchenska kryta jednopłytowa z regulacją ciepłą** — odmiana kuchenki jednopłytowej różniąca się tym od poprzednio opisywanej, że na korpusie kuchenki umieszczono specjalny pokrętny przełącznik, umożliwiający stopniowe regulowanie poboru mocy 200/400/800 watów. Przy płycie grzejącej o średnicy 145 mm maksymalny pobór prądu elektrycznego wynosi 800 watów. Przy płycie 180 mm — 1200 watów.

**Kuchenska elektryczna otwarta** — odmiana kuchenki elek-



trycznej, która posiada element grzejny umieszczony na otwartej przestrzeni. Spirala grzejna umieszczona jest w tego typu kuchenkach pomiędzy rowkami specjalnej płytki ceramicznej (szamotowej). Pobór mocy zależy od średnicy płytki grzejnej, podobnie jak przy płytach żeliwnych.

**Kuchenska stołowa** — ogólna nazwa dowolnego typu przenośnej kuchenki elektrycznej, którą podczas używania można postawić na stole. Nazwa używana jest w stosunku do lekkich kuchenek elektr., w celu odróżnienia ich od kuchen podłogowych. Zob. Kuchnia elektr. z piekarnikiem.

**Kuchnia elektryczna z piekarnikiem** — kuchnia elektr. o odpowiednio dużych wymiarach, posiadająca przeważnie trzy wymienne płyty żeliwne o różnych średnicach oraz różnym poborze mocy. Niezależnie od płyt, przewidziany jest piekarnik elektryczny służący do pieczenia ciasta, mięsa oraz utrzymywania wstawionych potraw w stanie ciepłym. Zarówno piekarnik jak i każda z płyt, regulowany jest osobnym pokrętnym przełącznikiem. Ze względu na ogólny pobór mocy, która przeważnie przekracza 3000 watów, dla zasilania kuchni doprowadzony bywa przeważnie trójfazowy kabel elektryczny. **Łódzka elektryczna** — urządzenie, w którym ciepło dostar-

czone przez element grzejny, zużytkowane jest dla wywołania reakcji chemicznej w przyrządzie oziębiającym. Całość wykonywana jest w formie szafki.

**Maszynka do kawy** — urządzenie wykonane z blachy miedzianej ze wewnątrz niklowanej, wewnątrz cynowanej, służące do zaparzania kawy. Zaparzanie kawy przy pomocy opisywanego urządzenia



posiada tę wyższość nad normalnym sposobem, że zaparzanie odbywa się poniżej temperatury wrzenia kawy, wskutek czego wydobywa się z niej największy aromat, nieosiągalny przy innych sposobach zaparzania.

**Naczynia elektryczne** — ogólna nazwa naczyń, służących do gotowania płynów lub ich podgrzewania. Zob. Garnek elektryczny, czajnik i t. p.

**Nagrzewacz do karbowek** — odmiana grzejnika służącego do podgrzewania karbowek dla ondulacji włosów. Grzejnik posiada wewnątrz swojego korpusu odpowiedni otwór grzejny, w który wsuwa się karbowki. Korpus wykonywany bywa z blachy miedzianej i niklowanej, albo z masy ceramicznej, np. z

porcelany. Najczęściej stosowany pobór mocy wynosi 150 watów.

**Ogrzewacz potraw z kąpielą wodną** — jest to odmiana dużej prostokątnej płyty grzej-

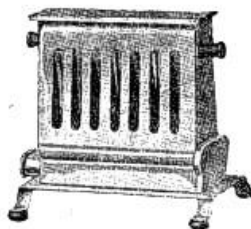


nej, połączonej ze zbiornikiem wody, który umieszczony jest tuż pod płytą. Całość umocowana jest na żelaznych wysokich nogach. Płyta nie posiada zbyt wielkiej temperatury, ponieważ przeznaczona jest przede wszystkim jedynie do podtrzymania ciepłoty potraw. Wymiary płyty np. 500 x 1000 mm pozwalają już na ustawienie około 20 średniej wielkości naczyń. Zastosowanie w stołówkach, restauracjach i t. p. Ciepła woda zużywana jest przeważnie do zmywania naczyń.

**Opiekacz do chleba** — miniaturowa odmiana grzejnika stołowego, którego budowa przystosowana jest do opiekania chleba, bułek oraz ciastek, czyli do wytwarzania t. zw. grzanek. W środku piecyka znajduje się przeważnie taśmowy element grzejny, nawinięty na płytki miedziowe. Zewnętrzne boki zamo-

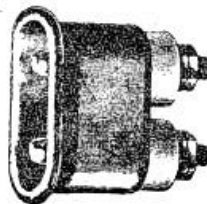


cowane są uchylnie, co pozwala na umieszczanie kromek



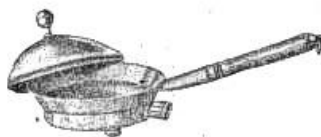
chleba bezpośrednio wewnątrz piecyka tuż przy rozżarzonym elemencie. Pobór mocy przeważnie 500 watów. Korpus wykonany z blachy mosiężnej, jest ze wszystkich stron niklowany lub chromowany.

**Oślonka na bolce wtykowe** — odpowiednio wytłaczana z blachy mosiężnej lub żelaznej oślonka, służąca do zabezpieczania bolcy grzejnych przed bezpośrednim zetknięciem się ich z płynem, kipiącym z naczynia ustawionego na kuchence elektrycznej. Niżej zamieszczony rysunek przedstawia opisywaną oślonkę łącznie z umieszczonymi wewnątrz bolcami wtykowymi i odpowiednimi do nich podkładkami izolacyjnymi, służącymi do odizolowania bolcy od metalowego korpusu kuchenki, do



którego oślonka i bolce są przykręcone.

**Patelnia elektryczna** — naczynie podobne z wyglądu do zwykłej patelni. Pod dnem patelni



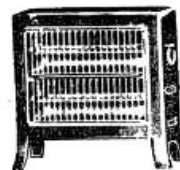
umieszczony jest odpowiedni grzejnik elektryczny. Najczęściej stosowany pobór mocy wynosi w zależności od wielkości patelni od 500 do 800 watów.

**Piec kąpielowy** — odmiana grzejnika elektrycznego wykonywana w formie odpowiednio dużego zbiornika cylindrycznego służącego do grzania wody np. dla kąpieli. Elementy grzejne osłonięte są metalowymi rurkami i umieszczone w odpowiednich kanałach, przez które woda przepływając stopniowo nagrzewa się. Korpus zewnętrzny wykonany z blachy mosiężnej lub żelaznej, jest niklowany, lakierowany lub emaliowany. Piec posiada samoczynny wyłącznik ręczny, który wyłącza prąd elektryczny w momencie gdy woda w swojej temperaturze zbliża się do granicy wrzenia.

**Piecyk elektryczny** — odmia-



na grzejnika elektrycznego dostosowana do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. Najczęściej spotykanymi odmianami piecyków elektr. są typy przewiewowe, półotwarte i odbłyiskowe. Poszczególne elementy grzejne wykonane są przeważnie w kształcie rurek ceramicznych, na które nawinięte są spirale odporowe. Ogólny pobór mocy jest zależny od zapotrzebowania i wynosi od 700 watów aż do kilku kilowatów.



**Piecyk odbłyiskowy »słońce«** — odmiana piecyka stołowego, składająca się z talerza metalowego wewnątrz niklowanego, oraz z elementu grzejnego umieszczonego na środku odbłyisku reflektora. Pobór mocy w zależności od wykonania grzejnika, wynosi od 500 do 1000 watów.



**Piecznik do pieczenia wafli** — specjalna odmiana grzejnika przystosowana do wypieku wafli dla użytku cukierniczego. Urządzenie składa się z dwóch płyt żeliwnych zamocowanych z jednego boku na zawiasach.

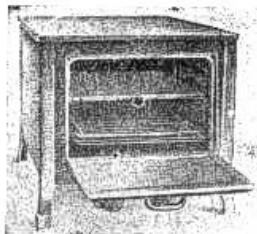
Elementy grzejne umieszczone są tak w dolnej jak i w górnej płycie. Wafle otrzykuje się, przez nałożenie rozrobionego ciasta na dolną płytę, oraz przyciśnięcie go górną płytą na przestrzeni 2 do 3 min. Najbardziej rozpowszechnionymi są dwa typy omawianych pieczników a mian.

dla prostokątnych wafli i dla okrągłych. Pobór mocy w zależności od wielkości płyt wynosi od 400 do 800 watów.

**Piekarnik elektryczny** — specjalny typ grzejnika przystosowany do pieczenia ciasta i mięsa. Całość wykonana jest w formie metalowej skrzynki sześciobocznej lub cylindrycznej. W ściankach skrzynki umieszczone są elementy grzejne, które wytwarzają odpowiednio wysoką tempe-

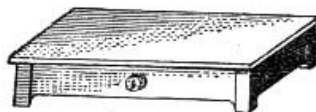






raturę, potrzebną dla opiekania potraw. Wewnątrz skrzynki umieszczone są półeczki, na których stawia się brytfanki z ciastem lub mięsem. Najczęściej spotykany wymiar piekarnika wynosi: wewnętrzny 210 x 300 x 470 mm, zewnętrzny 400 x 450 x 570 mm przy ogólnym poborze mocy wynoszącym 1200 watów.

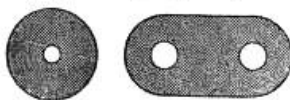
**Płyta grzejna** — płyta grzejna o prostokątnych wymiarach, wykonana z metalu, a dostosowana do celów laboratoryjnych, gdzie służy dla odparowywania i podgrzewania płynów, albo suchych substancji w kąpieli powietrznej, piaskowej, wodnej lub olejowej. Najczęściej spoty-



kany wymiarami są: 400 x 200 mm o poborze mocy 700 watów oraz 600 x 300 o poborze mocy 1000 watów.

**Podkładka ceramiczna** — zob. Pojedyncza podkładka pod bolca.

**Podkładki izolacyjne** — okrągłe odcinki materiału elektrycznego izolującego, wykonane np. z miki, azbestu, masy ceramicznej itp. służące jako podkła-



dki dla odizolowywania pomiędzy sobą wszelkich części będących pod prądem elektr.

**Poduszka elektryczna** — odmiana grzejnika zbliżona wyglądem do małych wymiarów poduszki. Element grzejny wykonany jest z cienkiego drutu

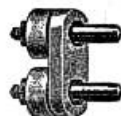


oporowego i obłożony warstwą cienkiej flaneli lub podobnym materiałem. Całość umieszczana jest w odpowiedniej powłoczce. Najczęściej spotykany tego rodzaju grzejnik posiada wymiary zewnętrzne 300 x 400 mm i pobiera przeważnie 600 watów. Droższe wykonania posiadają samoczynną regulację ciepłoty.

**Podwójna podkładka ceramiczna** — jedna z wielu odmian izolacyjnych podkładek stosowanych w technice budowy grzejników elektrycznych dla

odizolowania bolcy kontaktowych (będących pod prądem) od korpusu grzejnika.

**Pojedyncza podkładka ceramiczna** — podkładka stosowana dla odizolowania bolca doprowadzającego prąd elektryczny, od metalowego korpusu grzejnika. Obok załączony rysunek przedstawia zastosowanie podkładki pojedynczej, w połączeniu z podkładką podwójną.



**Prodiż** — zob. Brytfanka elektryczna do pieczenia ciasta.

**Ręcznik elektryczny** — specjalna odmiana grzejnika elektrycznego przystosowana do osuszania mokrych rąk po myciu. Urządzenie składa się z grzejnika elektrycznego, motoraka z wiatraczkiem, który pędzi rozgrzane powietrze do wyłotów grzejnika, oraz z dwóch dysz. Całość osłonięta jest szczelną obudową metalową i zawieszona na ścianie. Umyte mokre ręce utrzymuje się kilkadziesiąt sekund pomiędzy obydwoma dyszami, z których wypływający strumień gorącego powietrza dokładnie osusza ręce.

**Rurkowy korpus grzejny** —



odmiana grzejnika elektrycznego służąca jako wkładka lub podkładka grzejna dla ogrzewania dowolnych przedmiotów.

**Spirala grzejna** — odpowiedniej długości i grubości drut oporowy, służący jako element grzejny w różnego rodzaju grzejnikach jak np. kuchenkach, piecykach itp. Najczęściej sto-



sowane spirale posiadają 400, 600, 800 i 1000 watów.

**Sterglizatory** — zob. Wyjła-wiacze elektryczne.

**Stoleczek grzejny pod nogi** — odmiana grzejnika przystosowana dla ogrzewania nóg. Stosowana jest np. przez kasjerki sklepowe, kinowe itp. W zale-



żności od wymiarów piecyk taki pobiera moc od 200 do 600 watów.

**Suszarki elektryczne** — odmiana piecyka elektrycznego wykonywana w formie większej lub mniejszej zamykanej szafki, wewnątrz której w zależności

od przeznaczenia suszarki utrzymuje się określoną temperaturę. Urządzenia takie używane są między innymi dla suszenia fotografii, oraz w przemyśle dla suszenia owoców, jarzyn, grzybów itp. artykułów.

**Suszarka ręczna** — urządzenie powszechnie stosowane przez zakłady fryzjerskie, oraz przez użytkowników prywatnych, służące do szybkiego suszenia włosów. Całość składa się z odpowiedniego elementu grzejnego, oraz z małego motorka, na którego osi umocowany jest wiatraczek wydmuchujący przez dyszę strumień rozgrzanego powietrza.

**Uchwyt do żelazek** — w za-



leżności od typu żelazka elektrycznego stosowane są różnego rodzaju uchwyty z rączkami do trzymania, które są wytrzymałe w razie uszkodzenia.

**Wkładka grzejna** — element grzejny osłonięty blachą żelazną wykonywany w formie cienkiej płytki. Stosowany jest

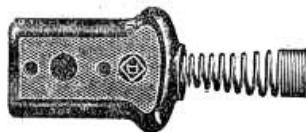
przeważnie w przemyśle do podgrzewania przeróżnych na-



czyn, płynów oraz materiałów.

**Wkłady grzejne okrągłe »patrony«** — specjalna odmiana grzałki przemysłowej wykonana w formie walca o różnej średnicy i długości, w zależności od zastosowania. Wewnątrz rury umieszczony jest grzejnik elektryczny o mocy od 400 do 2000 i więcej watów w zależności od wykonania. Rurka jest wodoszczelna i zakończona z jednego końca gwintem, oraz odpowiednią nakrętką służącą do przymocowania na ścianie naczynia, którego płyn będzie podgrzewany. Opisywane patrony mogą posiadać także i inny kształt. Zob. Grzałki elektr. przemysłowe.

**Wtyczka grzejna** — przyrząd, którym zakończone są kable dla przenośnych grzejników elektrycznych. Składa się z odpowiednich metalowych tulejek lub zacisków, które nasu-



wane są na bolce kontaktowe grzejnika elektrycznego. Styki

wraz z miejscami dołączenia końców kabla osłonięte są okładkami izolowanymi wykonanymi przeważnie z bakelitu.

**Wyjaławiacze elektryczne** — metalowe prostokątne naczynia, zaopatrzone w odpowiednią pokrywę, służące do wygotowywania narzędzi lekarskich. Najczęściej spotykane wyjaławiacze posiadają wymiary 280 x 140 x 60 mm o poborze mocy 1200 watów, oraz 220 x 120 x 50 mm o poborze mocy 700 watów.

**Zapalniczka elektryczna** — małych wymiarów grzejnik służący do zapalania papierosów i cygar. Często spotykane



wykonanie zapalniczki posiada zakończenie gwintowane, służące do wkręcania w oprawkę. Pobór mocy ok. 50 watów.

**Żelazko do prasowania domowe** — podobne z wyglądu do normalnego żelazka do prasowania węglowego. Ż. e. posiada jednak o wiele estetyczniejszy wygląd zewnętrzny oraz jest wygodniejszy w użyciu z powodu zastosowania nowoczesnych praktycznych uchwytów.

tów. Załączone rysunki przedstawiają dwa najpopularniejsze wykonania ż. e. Przepisowo



wykonane żelazko elektryczne powinno posiadać odejmowaną tylną podstawkę, oraz określoną wagę w stosunku do powierzchni spodu. Ż. e. składa się z czterech podstawowych części: żeliwnej lub stalowej podstawy dokładnie polerowanej od spodu i z boków, z elementu elektrycznego leżącego na podstawie, z wkładu żeliwnego posiadającego kształt elementu elektrycznego, oraz z górnej pokrywy tzw. kapy, do której przymocowany jest

uchwyt, osłonka na bolce i podstawka. Całość skrecona jest dwiema śrubami. Przy wadze żelazka do 2 kg element grzejny pobiera moc 300 watów. Przy wadze 2,5 do 3,5 kg — 400 watów.

**Żelazko do prasowania krawieckie** — różni się nieco od poprzednio opisywanego jedynie zewnętrznym wyglądem



oraz wagą, która wynosi 6 lub 8 kg. W zależności od wagi, pobór mocy grzejnika wynosi 600 lub 800 watów.

**Żelazko do prasowania podróżne** — odmiana żelazka odznaczająca się małymi wymiarami oraz znikomą wagą, która wynosi ok. 1 kg. Żelazko takie posiada przeważnie dwa elementy grzejne, z których jeden przeznaczony jest na napięcie sieci 120 V a drugi na 220 V. Pobór mocy przeważnie



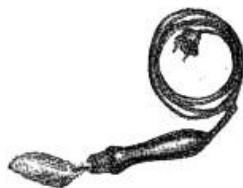
wynosi od 200 do 250 watów. Niektóre odmiany opisywanego typu, posiadają dwudzielny uchwyt (rączkę), dzięki czemu można żelazko odwrócić spodem do góry i podgrzać lub zagotować małe ilości płynów.

**Żelazko do prasowania pralnicze** — odmiana żelazka różniąca się od żelazka domowego jedynie zakończeniem czubka podstawy (nieco więcej szpi-



czasty), nieco większą wagą oraz uchwytem do trzymania, który jest przy zawodowym prasowaniu praktyczniejszy.

**Żelazko szewskie** — specjalny typ żelazka małych wymiarów



przystosowany do rozprowadzania wosku na podeszwach butów i do innych prac szewskich. Waga ok. 0,75 kg, pobór mocy 100 watów.