गीज़र (Geyser)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गीज़र का वर्णन करना**
- **गीज़र के विभिन्न भागों की सूची व्यवस्थित निर्माण आरेख के आधार पर बनानी**
- **गीज़र की संरचना और प्रचालन को स्पष्ट करना**
- **गीज़र की देखभाल और रखरखाव अभ्यास की सूची बनाना**
- **गीज़र में आनेवाले संभावित दोष व उनके उपचारो को स्पष्ट करना ।**

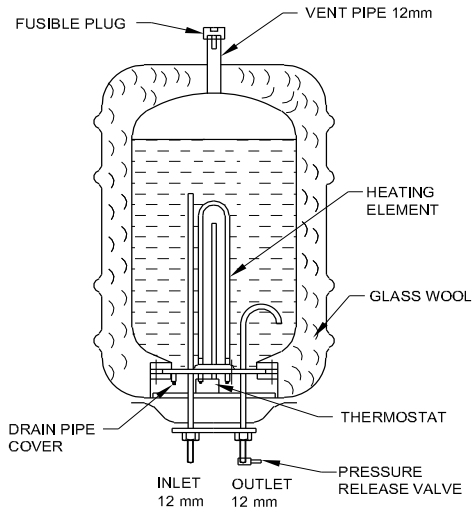
गीज़र (Geyser)

यह एक इलेक्ट्रिक वाटर हीटर है जो इसमें जमा हुए पानी को गरम करता है ।

वैसे तो अनेक प्रकार के वाटर हीटर आते है । परन्तु अदिकतम उपयोग में लाया जानेवाला वाटर हीटर, गीज़र है । इसमें से पानी निकाल कर तुरन्त उपयोग में ले सकते है ।

गीज़र की संरचना (Construction of geysers) : Fig 1 में हॉट वॉटर गीज़र या स्टोर वाटर गोजंर की संरचना दिखाई गई है ।

Fig 1



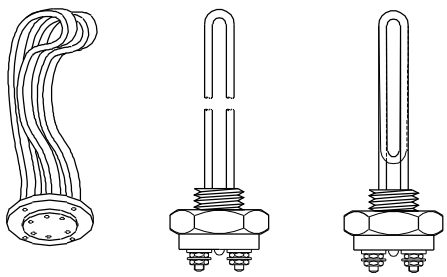
CONSTRUCTION OF GEYSER

इसकी बाहरी केसिंग माइड स्टील की बनी होती है । इसका अंदर का टैंक मोटे गेज के कॉपर शीट का बना होता है । ताकी जंक न लगे । बाहरी केसिंग और टांक के बीच ग्लास वूल भारा जाता है । यह एक अच्छा हीट इंसूलेशन होता है । इससे हीट लॉस नहीं होता । टैंक के अंदर हीटिंग एलीमेंट, थर्मोस्टेट, इनलेट-आउटलेट पाइप लगे होते हैं ।

हीटिंग एलीमेंट इमरशन हीटर की तरह दी होते है । केवल टैंक के अनुसार इनका आकार बदलता रहता है । Fig 2 में हीटिंग एलीमेंट के कुछ आकार दिखाए गये है ।

गीज़र की क्षमता के आधार पर हीटिंग एलीमेंट की रेटिंग होती है । 25 लीटर के गीज़र में 1 KW का एलीमेंट, 50 लीटर के लिए 2 KW का, 100 लीटर के लिए 3 KW का एलीमेंट लगाया जाता है ।

Fig 2

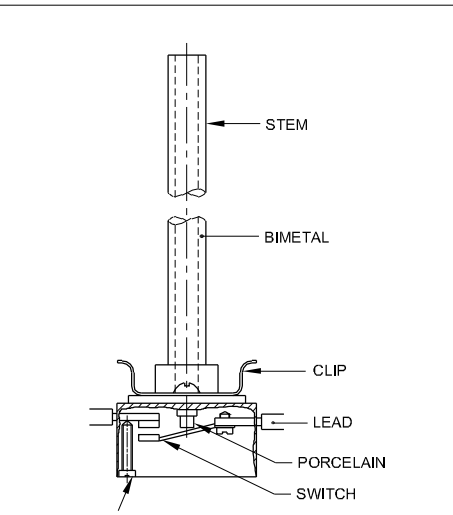


DIFFERENT SHAPES OF HEATING ELEMENTS

थर्मोस्टेट (Thermostats) : हीटिंग एलीमेंक के करंट को कंट्रोल करने के लिए गीज़र में थर्मोस्टेट लगाते है । यह पानी के तापमान को 32°C से 88°C तक बनाए रखता है ।

गीजर में लगने वाला विशिष्ट थर्मोस्टेट (A typical thermostat used in geysers) : गीज़र में लगने वाला थर्मोस्टेट ट्यूब और बायमेटलिक प्रकार का होता है । जैसा की Fig 3 में दर्शाया है ।

Fig 3



A TYPICAL TERMOSTAT USED IN WATER HEATER

थर्मोस्टेट का माप 8 mm व्यास (diameter) के साथ 175 mm, 275mm या 450 mm की लम्बाई गीज़र की ऊँचाई पर निर्भर करती है । थर्मोस्टेट के एक ट्यूब में फिक्स करते है और यह एलीमेंट के साथ सिरीज में लगा होता है ।

आउट लेट पाइप 'U' आकार का होता है । ऐसा आकार होने से Fig 1 गीज़र से पानी आसानी से बाहर जाता है । एक फॉयलेट लैम्प लगा होता है जो ऑटोमेटिक काम करता है ।

Copyright Free Under CC BY Licence

गीज़र के ऊपर की तरफ एक फ्यूज प्लग लगा होता है । जब कभी थर्मोस्टेट खराब हो जाए तो यह टैंक के अंदर के दाब (pressure) को कम करता है ।

कार्य प्रणाली (Working) : जब गीज़र शुरू में फिट होता है, तो इनलेट कॉक को खोलकर टैंक को वॉटर लेवल तक भरते है । जब स्विच 'on' करें । तो पानी गरम होने लगता है । और एक निश्चित तापमान में आकर थर्मोस्टेट हीटर को सप्लाई से अलग कर देता है । (Fig 3) आउट लेट पाइप से गरम पानी बाहर आ जाता है और ठंडा पानी फिर भर जाता है । इससे थर्मोस्टेट ठंडा होकर सप्लाई on कर देता है । हीटिंग फिर से शुरू हो जाती है ।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance) : गीज़र को ज्यादा रखरखाव की आवश्यकता नहीं पड़ती है । केवल पानी में होने वाली विभिन्न तत्वों से टैंक में साल्ट जमा हो जाता है । झिसे साफ करना चाहिए और खाली टैंक होने पर स्विच ऑन नहीं करना चाहिए ।

समस्या निवारण (Troubleshooting of geysers)

नीचे दिए गए चार्ट में समस्याएँ कारण और उसका निवारण दिया गया है ।

वाटर हीटर/गीज़रों में समस्या तथा समाधान

समस्या	कारण	परीक्षण तथा समाधान
गरम पानी का	1 उड़ा हुआ फ्यूज	1 फ्यूज को बदलें
न होना	2 खुला सर्किट	2 सर्विस एन्ट्रान्स तक वायरिंग की जाँच करें कि कोई टूटा हुआ या लूस वायर नहीं है ।
	3 हीटर तत्वों का जल जाना ।	3 वायर नहीं है ।
गरम पानी की मात्रा का कम होना तथा पानी कम गरम होना	1 थर्मोस्टेट की सेटिंग बहुत नीचे होना 2 नीचे का हिटिंग तत्त्व जला हुआ	1 थर्मोस्टेट सेटिंग को चैक करें । 60°C से 65°C होना चाहिए 2 नीचे के हिटिंग एलिमेन्ट की जाँच करें और यदि जल गया है तो बदल दें ।
	3 टैंक का कैपेसिटर आवश्यकता से कम होना	3 प्रयुक्त किये गये पानी की मात्रा की जाँच करें । प्रयोगकर्ता को समझायें यदि टैंक की क्षमता बहुत अधिक कम हो तो ।
सतत/बार-बार फ्यूज़ का उड़ जाना	1 हिटिंग एलिमेन्ट का ग्राउन्डेड होना	1 भूमि के लिए हिटर एलिमेन्ट को जाँचें ।
	2 लेड वायर का ग्राउन्डेड होना	2 भूमि के लिए वायरिंग की जाँच करें ।
	3 कनेक्शन का सही न होना	3 सर्विस एन्ट्रान्स तक इलेक्ट्रिक कनेक्शन की जाँच करें ।
गरम पानी में भांप उठाना	1 थर्मोस्टाट का सही जोड़ न होना ।	1 वायरिंग की जाँच करें और कनेक्शन में कोई खराबी है तो ठीक करें ।
	2 थर्मोस्टाट के कान्टाक्ट एक साथ जल गए हो	2 थर्मोस्टेट की जाँच करें ।
	3 हिटिंग एलिमेन्ट का ग्राउन्डेड होना ।	3 ग्राउन्ड के लिए यूनिट की जाँच करें ।
	4 थर्मोस्टाट बहुत ऊँचा सैट किया गया हो अथवा केलिब्रेशन से बाहर हो	4 थर्मोस्टेट को पुनः सैट करें ।
पावर को अधिक	1 फासेट्स (टैप्स) का रीसना	1 सभी रीसते फासेट्सों (टैप्स) में वाशर बदलिएँ ।
खपत जिसके फलस्वरूप	2 गरम पानी की पाईपों का अधिक एक्सोस होना	2 गरम पानी की पाईपों को जितना हो सके उतना छोटा होना
इलेक्ट्रिसिटी के बिना	3 थर्मोस्टेट का सेटिंग बहुत ऊँचा होना	3 थर्मोस्टेट को पुनः सैट करें । सेटिंग 60°C से 65°C होना चाहिए
में बढ़ोत्तरी	4 हिटिंग ऐलिमेन्ट भूमि तक कम हो ।	4 भूमि के लिए एलिमेन्ट को चैक करें ।
	5 हिटिंग यूनिटों पर परते जमी हों ।	5 यूनिट को निकाल करें जाँचे ।
टैक मेंरीसाव	1 थर्मोस्टेट के आसपास रीसाव हिटिंग यूनि फ्लैन्ज के इदगिर्द रीसाव	1 टैंक को फेंकने से पूर्व सभी संभावित रीसाव स्थानों को जाँच करें ।

Copyright Free Under CC BY Licence

वाशिंग मशीन (Washing machine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **वाशिंग मशीन क्या है यह स्पष्ट करना**
- **वाशिंग मशीन के प्रकार और उसकी धूलाई तकनीक का विवरण देना**
- **सुखाने के लिए मंगल व्रिंगर की कार्य-विधि स्पष्ट करना**
- **ड्रेन पम्प और ड्राइवर मोटर के कार्य स्पष्ट करना**
- **जिन बिन्दुओं को ध्यान में रखते हुए वाशिंग मशीन का स्थान निर्धारित किया जाता है उसका विवरण देना।**

वाशिंग मशीन (Washing machine)

ये एक घरेलू विद्युत उपकरण है जो कपड़ों को धोने और सुखाने के काम में लाई जाती है ।

वाशिंग मशीन से प्रकार (Types of washing machines) : आधुनिक वाशिंग मशीनों को मुख्यः तीन वर्गों में उसके कार्य के आधार पर बाँटा गया है ।

ये हैं

– आर्डिनरी (Ordinary)

– सेमी ऑटोमेटिक (Semi automatic)

– फूल्ली ऑटोमेटिक (Fully automatic)

i साधारण प्रकार (Ordinary type)

आर्डिनरी मशीन बिना टाइमर के (Ordinary without timer) : इस प्रकार की मशीन में पल्सेटर टेक्निक का प्रयोग होता है । इसकी डिस्क मोटर के साथ फिट होती है ।

इसमें केवल एक ही टब होता है और एक ही मोटर होती है जिसमें गंदे कपडे डाले जाते है । इसमें ऑपरेटर द्वारा ही पानी और डिटर्जेंट डालकर टाइम भी सेट किया जाता है ।

ऑर्डिनरी मशीन टाइमर के साथ (Ordinary with timer) : यह ऑर्डिनारी से समान ही होती है । केवल इसमें एक क्लॉक टाइमर लगा दिया जाता है जो 1 से 15 मिनिट का वॉश टाइम दिखाता है ।

ii सेमी-ऑचोमेटिक (Semi-automatic type)

इसमें दो टब होते है । एक जिसमें कपड़े धोए और खंगाले जाते है । और दूसरा कपड़े सुखाने का काम करता है । वाशिंग टब धीमी गति से चलता है और स्पिन (सुखाने वाला) टब की गति अधिक होती है । इस प्रकार की मशीन में एक या दो मोटर हो सकती है ।

iii फूल्ली (पूर्णतः) ऑटोमेटिक (Fully automatic type)

इस प्रकारी की मोटर में माक्रो प्रोसेसर लगा होता है जो वाशिंग टाइम का निर्धारण करता है । इसमें एक ही टब में दोनों कम हो जाते है । मशीन की प्रोग्रामिंग ऐसी होती है कि स्वतः ही पानी अंदर लेती है और डिटर्जेंट के साथ कपड़े धोकर, सुखा कर ही बंद होती है ।

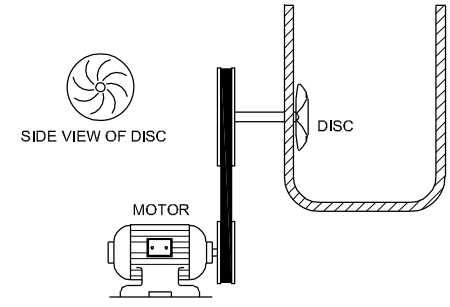
उपरोक्त प्रकारों के अलावा वॉशिंग मशीन इनके लोडिंग के आधार पर भी वर्गीकृत होती है । जैसे टॉप लोडिंग (कपड़े ऊपर से डाले जाते है) और फ्रंट लोडिंग (कपड़े सामने से डाले जाते है) । कुछ मशीनों में पानी हीटर द्वारा गरम भी किया जाता है ।

धोने के तरीके के आधार पर वर्गीकरण (Types of wash techniques)

ऊपर बताएँ गये प्रकारों के अलाव मशीन का वर्गीकरण उसमें होने वाली तकनीकों के अनुसार भी किया गया है, जो निम्न लिखित है ।

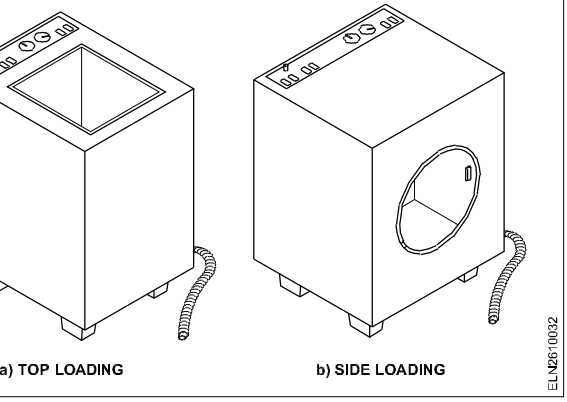
पल्सेटर वॉश तकनीक (The pulsator wash technique) (Refer Fig 1)**:** पल्सेट तकनीक बहुत ही आम तकनीक है, इस एक अवतल आकार की डिस्क टब की दीवार पर लगी होती है । यह कपड़ों में पानी में घुमाती है । और कपड़े डिस्क और दिवारों से रंगड़ कर साफ हो जाते है । (Fig 1 & 2)

Fig 1



PULSATOR WASH TECHNIQUE

Fig 2

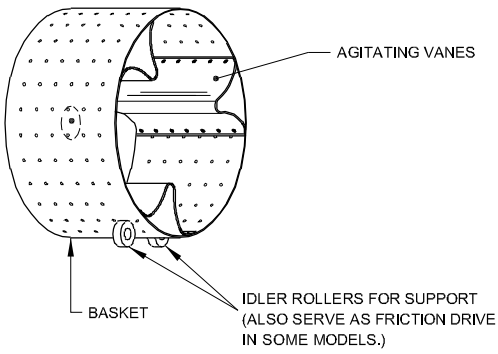


टम्बलर टाइप (Tumbler type) (Fig 3 a)**:** इस प्रकार की मशीन में एक साधारम ड्रम में कपड़े टम्बलिंग विधि से धुलते है । जैसा Fig 3a में दिखाया गया है । इसकी संरचना सरल होती है । ड्रम से आस-पास कपड़े घुमा कर धोये जाते है ।

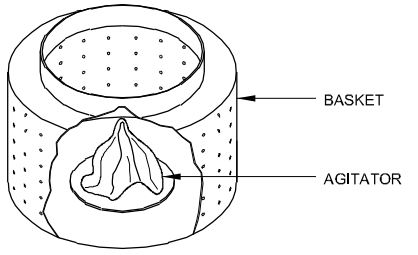
Copyright Free Under CC BY Licence

एजीटेटर वॉश तकनीक (The agitator wash technique) (Fig 3b)**:** वॉशिंग टब के अंदर एक लम्बा, बेलनाकार एजीटेटर लगा होता है । पानी और कपड़े एजीटेटर के आस-पास घूमते है और इस प्रकार कपड़े साफ होते हैं । यह प्रक्रिया नाजूक कपड़ों के लिए ठीक नहीं होती ।

Fig 3



a) TUMBLER WASHING TUB



b) AGITATOR WASHING ARRANGEMENT

ELN2610033

एयर पावर वॉश तकनीक (The air power wash technique) : इस तकनीक में नाजूक कपड़ों को धोने के लिए एयर बबल तकनीक का उपयोग किया जाता है ।

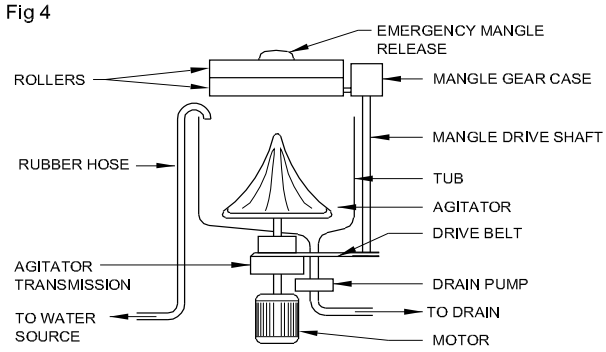
चाउस पंच वॉश तकनीक (The chaos punch wash technique): यह मशीन बहुपक्षीय विधि (multifaceted method) से कपड़े धोती है । इसमें पानी को कपड़ों के ऊपर तेज दबाव के साथ डाला जाता है । और इससे कपड़ों को नुकसान नहीं पहुँचता है ।

न्यूरो फजी लॉजिक तकनीक (The neuro fuzzy logic technique) : इस मशीन में प्रोग्रामिंग के लिए माइक्रो प्रोसेसर लगा होता है । यह माइक्रो प्रोसेसर निर्णाय लेता है कि किसी प्रकार के कपड़ों को कैसे धोना है ।

वॉटर फॉल तकनीक (The water fall technique) : यह तकनीक चाउस पंच वॉश तकनीक जैसी ही होती है । इसमें जेट से पानी को टब में डाला जाता है । पानी की गति और तेज बहाव कपड़ों की धूल को हटा देता है । बहुत सारी वॉशिंग मशीन इलेक्ट्रीशियन द्वारा संधारी जा सकती है । परन्तु जिन मशीनों में माइक्रो प्रोसेसर लगा होता है उसका सुधार कार्य केवल ट्रेंड (trained) और अनुभवी तकनीशियन ही कर सकते है ।

ड्राइंग के लिए मंगल व्रिंगर प्रकार की पारम्परिक मशीन (The conventional type with mangle wringer for drying) : इस मशीन की संरचना और संचालन बाकी की अपेक्षा सरल होता है । इस मशीन का वॉटर टब उपयोगकर्ता स्वयः लेबल देखकर ऊपर से भर सकता है । साबुन या पॉवडर भी ऊपर से डाला जाता है । कपड़ों के प्रकार के अनुरूप मशीन का 'ON' और 'OFF' टाइमर निर्धारित होता है । बहुत सी मशीनों में एगीटेटर बिना इंटरमिडिएट गेयर के लगा होता है । जैसे कि Fig 4 में दिखाया है ।

Fig 4



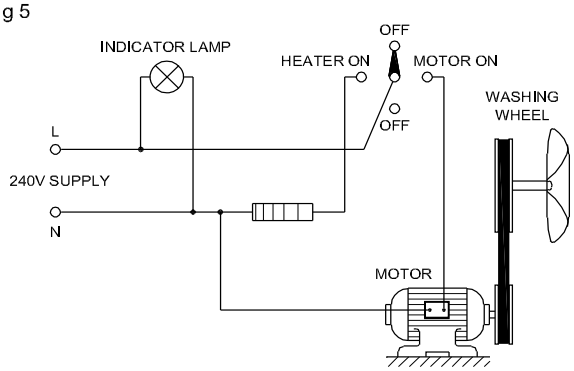
AGITATOR DIRECTLY DRIVEN BY MOTOR

ELN2610034

वॉश टाइमर मशीन को रोकता है । एगीटेटर जैसा काम करता है वही करता रहता है और ड्रेन में मेन्यूअलल्ही ऑपेरेट किया जाता है । कपड़ों को साफ पानी से खंगालने के लिए दोबार पानी जल कर ON टाइमर लगाते है । और डिटर्जेंट के हटने तक धोते है । इसे रेंज (rinse) सायकल कहते है । अब कपड़ों को मंगल व्रिंगल (mangle wringer) में जल कर उनका पूरा पानी सुखा देते है ।

कुछ विशेष प्रकार की मशीनों में हीटर होते हैं । जो गरम हवा के साथ कपड़ों को सुखाते है । और टब में पड़े पानी को इमरशन हीटर की तरह गरम करते है । जिससे कपड़े गरम पानी से थी धोएँ जा सकते है । इस प्रकार के हीटर का सुधारा नहीं जा सकता । इनके खराब होने पर नया ही लगाना पड़ता है । साधारण वाशिंग मशीन और हीटर का कनेक्शन डायग्राम Fig 5 में दर्शाया गया है ।

Fig 5



SIMPLE WASHING MACHINE WITH HEATER

ELN2610035

सावधानियाँ (Precaution)

i पानी को ड्रेन करते समय एजीटेटर को बंद रखना चाहिए । जब टब में पानी न हो तो बिना पानी के कपड़ों को घुमाने में एजीटेटर को ज्यादा बल लगाना पड़ता है जिससे मोटर में ओवर लोडिंग होती है ।

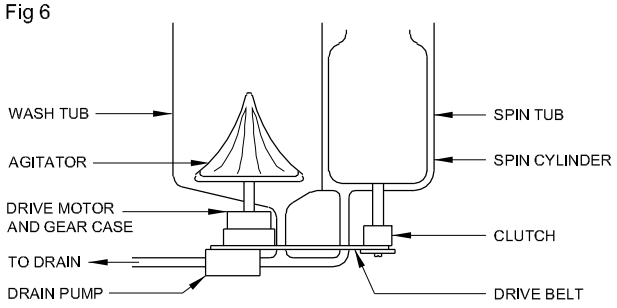
ii मशीन के नीचे में लगे केबलों को जंक रोधी वेल्ड मेश से ढंकना चाहिए ताकि चूँहे उसे खराब न कर सके ।

Copyright Free Under CC BY Licence

दो टब वाली वाशिंग मशीन (Twin - tub washing machine)

एक भिन्न प्रकार की पारंपरिक वाशिंग मशीन होती है जिसमें दो टब होते है । जिसे ट्विन-टब वॉशर (twin tub washer) कहते हैं । (Figs 6 & 7)

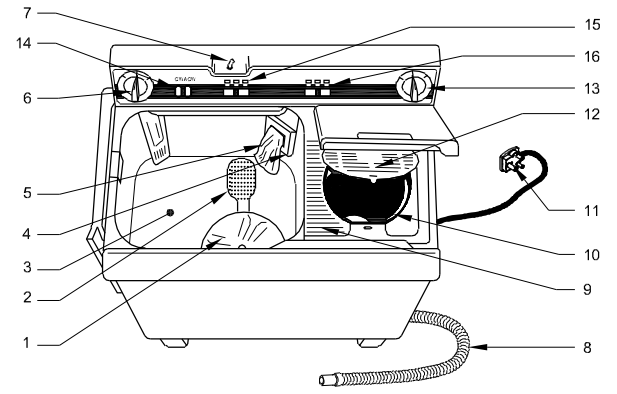
Fig 6



TWIN TUBS OF WASHING MACHINE

ELN2610036

Fig 7



SEMI AUTOMATIC WASHING MACHINE

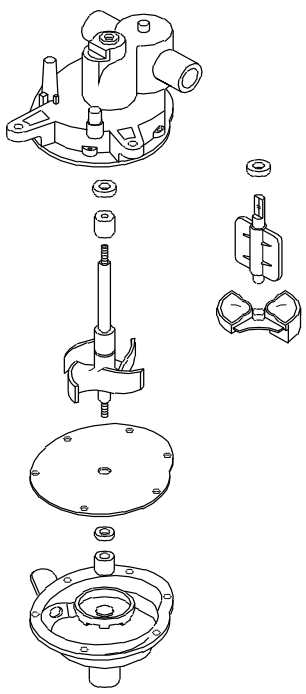
ELN2610037

1 - PULSATOR	9 - SCRUBBER
2 - WATER STRAINER	10 - SPIN DRUM
3 - WASH DRUM	11 - 3-PIN PLUG
4 - WATER LEVEL SELECTOR	12 - SPIN DRUM COVER
5 - LINT FILTER	13 - SPIN TIMER
6 - WASH TIMER	14 - AGITATOR DIRECTION SWITCH
7 - WATER INLET PIPE	15 - WATER INLET-OUTLET KNOB
8 - DRAIN HOSE	16 - WATER INLET KNOB FOR SPINING

एक ट्विन-टब वाशिंग मशीन में एक दूसरा टब भी दिया होता है जिसमें कपड़ों को सुखाया जाता है । कपड़ों को वॉश टब से निकाल कर स्पिन टब में डाला जाता है । यह तेज गति से घूमता है और अभिकेन्द्रीय बल के कारण कपड़ों का सारा पानी निकल जाता है और कपड़े सूखा जाते है । स्पिन ऑपरेशन के लिए भी टाइमर लगा होता है ।

यांत्रिक टाइमर (The mechanical timer) : यांत्रिक टाइमर में एक स्प्रिंग लोडेड गेयर ट्रेन रिडक्शन सिस्टम (spring-loaded gear reduction) होता है । इससे क्लॉक टाइमर भी कहते है । खराब होने पर इसे आसानी से बदल सकते है ।

Fig 8



ASSEMBLY OF WATER PUMP

ELN2610038

ड्रेन पम्प (The drain pump) : कुछ मशीनों में पानी को जल्द-से जल्द खाली करने के लिए ड्रेन पम्प लगाते है । या फिर केवल गुत्वाकर्षण से भी पानी बाहर आ सकता है । केवल एक पुली और लीवर लगा कर ड्रेन सिस्टम बनाते है । Fig 8 में पम्प दिखाया गया है ।

ड्राइव मोटर (The drive motor) : वॉशिंग मशीन में सबसे ज्यादा उपयोग में सिंगल फेज 240 v 50 Hz. की केपेसिटर स्टार्ट स्क्वेरल केज इंडक्शन मोटर (capacitor start squirrel cage induction motor) लाई जाती है । इसकी रेंज 1/3 से 1/2 HP की होती है । इस मोटर को ओवर लोड और ओवर हीटिंग से बचाने के लिए बायमेटलिक रिले लगाया जाता है । मोटर को मशीन के ऐसी जगह लगाते है । जब पानी न पड़ सके।

वाशिंग मशीन का स्थान (Locating the machine) : वाशिंग मशीन को ऐसी जगह रखना चाहिए जहाँ शुद्ध पानी मिल सके । मशीन से निकलने वाले गंदे पानी को भी आसानी से बहाया जा सके । सप्लाई के लिए 3-पिन सॉकिट होना चाहिए । बोर्ड में अर्थिंग होना अनिवार्य है । जिस स्थान पर मशीन रखी जाती है, वह का फर्श समतल होना चाहिए । ताकि चलते समय मशीन हीले नहीं ।

Copyright Free Under CC BY Licence

पम्प सेट का स्थापन (Installation of a pump set)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **पम्प सेट का विवरण देना**
- **ऊँचाई और पानी की मात्रा को ध्यान में रखते हुए मोटर की क्षमता और पम्प का प्रकार निश्चित करना**
- **पम्पों के विभिन्न प्रकार बताना और आवश्यक क्षमता हेतु टेबल देखकर सही प्रकार का चयन करना**
- **पम्प स्थापन के लिए सही स्थान चयन की विधि बताना और नियंत्रण हेतु सही युक्तियाँ चूनना**
- **पम्प के निष्पादन में आनेवाली समस्याओं के निदाना बताना ।**

पम्प सेट (Pump set)

निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखते हुए पानी खींचने बाली मोटर का चुनाव करना चाहिए ।

पम्प का चुनाव (Selection of pump) : निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखते हुए पानी खींचने बाली मोटर का चुनाव करना चाहिए ।

– खींचे जानेवाले पानी की मात्रा

– ऊँचाई जहाँ पानी पहुँचाना है

– पानी खींचने में लगने वाला समय ।

ऊपर बताएँ गए बिन्दुओं को ध्यान में रखकर कुँए या टैंक पानी खींचने की मोटर को चुनाव करते हैं ।

मोटर की क्षमता की गणना पानी की मात्रा और ऊँचाई जहां तक पानी पहुँचाना है उसके आधार पर की जाती है ।

उदाहरण 1 : घरेलू पम्प सेट की HP की गणना करना ।

एक पम्प 240V, 50 Hz, AC मोटर से चलाया जा रहा है । जिसे 1000 लीटर पानी को मिनिट में 30 मीटर ऊँचाई पर पहुँचाना है । मोटर की HP ज्ञात कीजिए यदि दक्षता 80% हैं ।

दिया गया है

सप्लाई वोल्टेज	-	240V, 50 Hz
पानी की मात्रा	-	1000 litre
ऊँचाई	-	30 m
मोटर की दक्षता	-	80%
लिया गया समय	-	15 minute

हल

Work done by the pump / minute =

$$\frac{\text{weight of the water x Height}}{\text{Time}} = \frac{1000 \times 30}{15} \text{ kgm/min.}$$

1 l. पानी = 1 kg. पानी

और 4500 kgm/min = 1HP

$$\text{Pump output in HP} = \frac{1000 \times 30}{15 \times 4500} = 0.44 \text{ or } 0.5 \text{ HP}$$

$$\text{Input of the pump} = \frac{0.5 \times 100}{80} = 0.625 \text{ HP}$$

0.75 HP की संभावित क्षमता वाली मोटर की आवश्यकता है ।

उदाहरण 2 : आवश्यक HP की गणना

45,000 l पानी को 50 m की ऊँचाई पर चढ़ाने के लिए एक पम्प 3-फेज़ 415V, 50 Hz इंडक्शन मोटर से मिनिट तक चलाया जाता है । यदि पम्प की दक्षता 70% और मोटर की दक्षता 95% है तो मोटर की HP ज्ञात करे ।

दिया गया है

सप्लाई वोल्टेज	-	415V, 50 Hz
पानी की मात्रा	-	45,000 litre
ऊँचाई	-	50 m
पम्प की दक्षता	-	70%
मोटर की दक्षता	-	95%
समय सीमा	-	25 min.

हल

Work done by the pump / minute =

$$\frac{\text{weight of the water x Height}}{\text{Time}} = \frac{1000 \times 30}{15} \text{ kgm/min.}$$

1 l पानी = 1 kg. पानी

4500 kgm/min = 1 HP

$$\text{Pump output in HP} = \frac{45000 \times 50}{25 \times 4500} = 20 \text{ HP}$$

$$\text{Input of the pump} = \frac{20 \times 100}{70} = 28.6 \text{ HP}$$

$$\text{HP of the motor} = \frac{\text{Input of the pump}}{\text{Efficiency of the motor}}$$

$$\frac{28.6 \times 100}{95} = 30.1 \text{ HP}$$

Copyright Free Under CC BY Licence

लगभग 30 HP की मोटर की आवश्यकता है ।

पम्प (Pumps) : पम्पों को मुख्य रूप से दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है ।

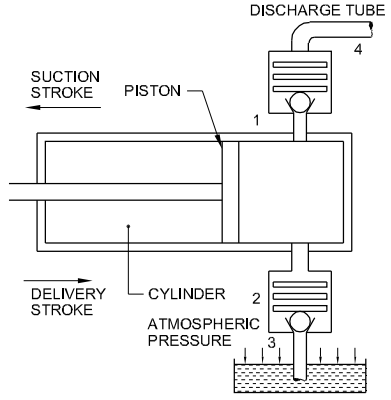
– पारस्परिक पम्प (Reciprocating pumps)

– रोटरी पम्प (Rotary pumps)

रेसिप्रोकेटिंग पम्प (Reciprocating pumps) : इस प्रकार के पम्प में मुख्य घूमने वाला भाग रेसिप्रोकेटिंग गति वाला होता है जैसा की नाम ही है Fig 1 रेसिप्रोकेटिंग पम्प के मुख्य भाग दिखाया गया है

जब पिस्टन लेफ्ट साइड में गति करता है तो सीलिंडर के अंदर हिस्से में एक निर्वात बनता है Fig 1 में दिखाया गया चेक वाल्व 1 निर्वात के खीचने वाले प्रभाव के कारण बंद हो जाता है वाटर हेड स्प्रिंग टेनशन के कारण डिस्चार्ज हो जाता है (ट्यूब 4) परंतु दूसरा वाल्व (Fig 1) खुलकट सिलेंडर को भरने के लिए सक्शन पाइप 3 के द्वारा पानी सप्लाई करता है। पिस्टन का यह स्ट्रोक सक्शन स्ट्रोक के नाम से जाना जाता है।

Fig 1



RECIPROCATING PUMP

इसके विपरीत यदि पिस्टन दाहिने दिशा की और गति करता है तब वाल्व 1और डिलिवारी पाइप 4.की जाचँ करें वाल्व 2 के डिलिवरी स्ट्रोक के समय वाल्व स्प्रिंग तनाव के कारण खुला रहता है। सिलेडंर के अंदर पत्तनी के दबाव के कारण भी वाल्व 2 खुला रहता है।

इस प्रकार डिस्चार्ज स्ट्रोक के समय इस पम्प के द्वारा पानी का बहाव रूक रूक कर होता है इस प्रकार का पम्प पिस्टन पम्प कहलाता है।

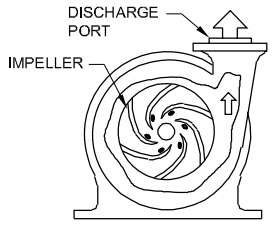
रोटरी पम्प (Rotary pumps) : रोटरी पम्प की बाजार में बहुत सी किस्मे है । हालांकि केन्द्रापसारक (centrifugal pumps) पंप और पनडुब्बी पंप (submersible pumps) आमतौर पर उपयोग में लाये जाते है ।

रोटरी पम्प (Rotary pumps) : इस प्रकार के पम्प मार्केट में विभिन्न प्रकार में उपलब्ध हे जैसा घरों में पानी खीचनें के लिए सेट्रीफ्यूगल पम्प जेट पम्प और सवम र्सीबल पम्प का उपयोग होता है।

सेट्रीफ्यूगल पम्प (Centrifugal pumps) चित्र क्रमांक 2 में सेट्रीफ्यूगल पम्प कार्य और बनावट दर्शाया गया है।.

सेट्रीफ्यूगल पम्प की कार्यविधि सेट्रीफ्यूगल बल पर आधारित होता है जैसे ही पानी पम्प के अंदर प्रवेश करता है तब घूमता हुआ फेन के ताकत से बाहरी पाइप में दे दिया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



FLUID FLOW IN A CENTRIFUGAL PUMP

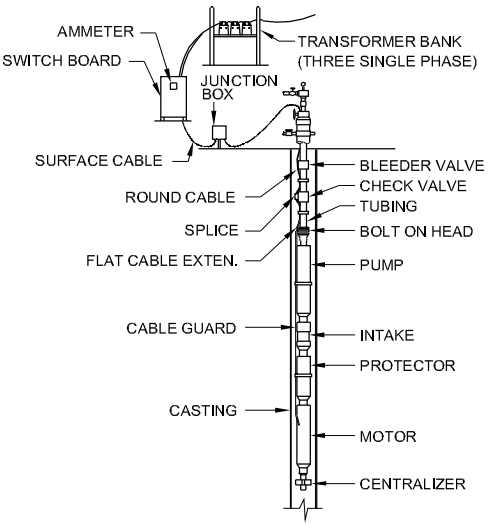
एम्पीलर के बाहरी किनारा में पढ़ने वाले पानी का फोर्स बढ़ जाता है उसका स्थान लेने के लिए पम्प के अंदर और पानी आता है इस लगातार प्रक्रिया के कारण आडटलेट पाइप में लगातार पानी प्रवाहित होने लगता है।

जहाँ कम दबाव में अधिक मात्रा में पानी चाहिए वहाँ सेट्रीफ्यूगल पम्प का ऊपयोग किया जाता है।

सबमर्सीबल पम्प (Submersible pumps) : यह पम्प भी अपकेन्द्रिय पम्पों की श्रेणी में आता है और यह वहाँ कार्य में लिया जाता है जहॉ पर पानी अधिक गहराई में होता है।

सबमर्सीबल पम्पों में मोटर व पम्प अक्षीय लम्बाई में होते है जो कि Fig 3 के अनुसार पानी में डूबे रहते है। सामान्यतया येपम्प बोरवेल के लिए उपयोग होते है जहाँ पर रेसीप्रोकेटिंग पम्प की क्षमता से अधिक पानी के आयतन को उठाना होता है। इस प्रकार के पम्पों में तीन फेज मोटर उपयोग की जाती है।

Fig 3



ELECTRIC SUBMERSIBLE CENTRIFUGAL PUMP SYSTEM

केबल व मोटर वाइन्डिंग जलरोधी रूप में सील्ड की हुई होती है। इस प्रकार के पम्प सैट के निम्नलिखित लाभ होते है।

– व्यास कम होता है।

– मोटर व पम्प पानी में डुबे रहते है। इसलिए भू तल पर ये स्थान नहीं घेरते है।

Copyright Free Under CC BY Licence

– मोटर व पम्प पूरी तरह धातु पाइपों से पानी को डिलीवर करने के लिए जुड़े रहते है।

– मोटर पम्प सहित पानी के अन्दर रहती है इसलिए इसका दक्षता अधिक होती है।

– केवल पानी से ही प्रभाविक शीतलन हो जाता है।

– चूंकि चूसन पाईप का प्रयोग नहीं किया जाता है इसलिए बोरवेल को किसी भी गहराई से या सम्प से पानी को उठाया जा सकता है।

हानियाँ (Disadvantages)

– स्थापित करने की लागत व प्रारम्भिक लागत बहुत अधिक है।

– किसी भी प्रकार की खराबी होने पर पाइप लाइन सहित पूरी यूनिट को बाहर निकालना आवश्यक हो जाता है।

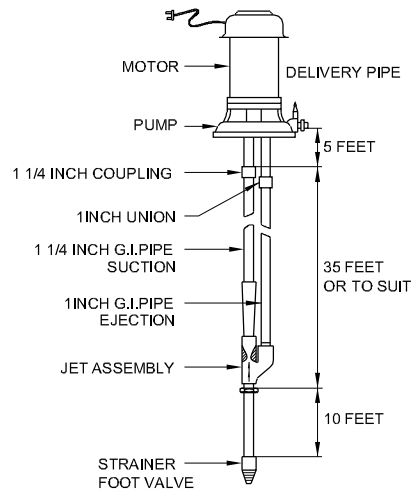
– स्थापना करने व मरम्मत कार्य हेतू कुशल कारीगर की आवश्यकता होती है।

जेट पम्प (Jet pumps) : घरेलू कुओं व बोरवेल में दूसरे सेन्ट्रीफ्यूगल की एक ओर प्रकार सामान्यतया उपयोग की जाती है जो जेट पम्प के नाम से जाना जाता है।

पम्प के नीचे वाले भाग में दो पाईप जुडे होते हे जिनमें एक चूसन पाइप suction pipe होता है व दूसरा इजेकशन ejection पाइप कहलाता है। पानी का कुछ भाग इजेकशन पाइप के माध्यम से जेट एसेम्बली को भेजा जाता है और यह चूसन पाईप में वेन्चूरी सिद्धांत से पानी को उठाने मे मदद करता है।

चूसन, इजेक्शन व डिलीवरी पाइप व मोटर की क्षमता निम्न कार्य प्रदर्शन टेबल 1 द्वारा चयनित की जा सकती है।

Fig 4



JET ASSEMBLY

लगभग सभी प्रकार के पम्पों में स्वतन्त्र यूनिट को विद्युत मोटर के साथ कप्लड किया जाता है जो बेल्ट या कप्लिंग द्वारा जोड़े जाते है या एकल मोनो ब्लॉक होते है जिनमें मोटर व पम्प दोनो एक यूनिट में होते है।

पम्प सेट का स्थान (Location of pump set) : जहाँ तक सम्भव हो पम्प कोपानी के स्त्रोत के पास स्थापित करना चाहिए, ताकि चूसन उठाव (suction lift) को कम किया जा सके ताकि बेहतर कार्य क्षमता प्राप्त हो सके।

पम्प के आस पास खाली स्थान छोड़ना चाहिए ताकि निरीक्षण व मरम्मत करना आसान हो।

टेबल 1

220/240V सिंगल फेस और 400/440V 3-फेज के लिए AC 50 Hz, 2880 rpm इलेक्ट्रानिक मोटर का निष्पादन

मोटर रेटिंग	विभिन्न सक्शन लिफटों पर प्रति घण्टे का निष्पादन										पाईप साइजों इंचस में				Minimum
KW (HP)	30'	40'	50'	60'	70'	80'	90'	100'	120'	140'	at discharge pressure of	Suc-tion	Ejec-tion	Deli-very	bore diameter (inches)
0.37(1/2)															
Single phase	2370	1690	1200	900	700						20 lbs/ Sq.in.	1"	¾"	¾"	3
only	2500	1820	1370	1100	820						(46 ft)	1¼"	1"	1"	4" & Well
0.75(1.0)															
Single phase &	3650	2600	2140	1700	1525	1370	1200	1050	700		30 lbs/Sq.in.	1¼"	1"	1"	4" & Well
3-phase	3870	2730	2275	1820	1640	1460	1275	1100			(69 ft)	1½"	1¼"	1¼"	5" & Well
1.5(2.0)	4550	3180	2730	2160	1660	1550	1300	1070	910	730	40 lbs/	1¼"	1"	1"	4"
3-phase	6350	4460	3550	2900	2460	2260	2000	1730	1370	910	Sq.in.	1½"	1¼"	1¼"	5" & Well
only	8400	5700	4800	3800	3200	2910	2460	1820			(92 ft)	2"	1½"	1½"	6" & Well
2.2(3.0)															
3-phase	8900	6000	4840	3820	3250	2960	2530	2180	1820	1250	40 lbs/Sq.in.	1½"	1¼"	1¼"	5"
only	10000	7050	5640	4550	4000	3640	3250	2700	2100		(92 ft)	2"	1½"	1½"	6" & Well

टिप्पणी 20 feet तक की सक्शन लिफ्ट के लिए पम्प सैट जेट असेम्बली के लिए

Copyright Free Under CC BY Licence

नियन्त्रण युक्तियाँ (Controlling devices)

– मोटर की HP की गणना करके उपयुक्त प्रकार व क्षमता का स्विच व स्टार्टर को खरीदना चाहिए।

– सप्लाई व मोटर टर्मिनलों के बीच उचित साइज की केबल प्रयोग करनी चाहिए ताकि वोल्टेज ड्राप न्यूनतम हो।

– संयोजक टर्मिनलों टर्मिनलों पर लगे नट (Nuts) मजबूती से कसे होने चाहिए ताकि मोटर जलने के किसी भी अवसर को रोका जा सके।

– उचित डबल अर्थींग संयोजन बनाने चाहिए जिनके साथ मोटर, स्टार्टर व स्विच को बोल्ट द्वारा जोड़ा जा सके।

परिचालन निर्देश (Operational instructions)

स्टार्टिंग से पूर्व पम्प में सुनिश्चित करें

– शाफ्ट को हाथ द्वारा घुमा कर देखना चाहिए।

– ग्लैन्ड बॉक्स उचित प्रकार से कसे होने चाहिए।

– यदि डिलीवरी शाखा में वाल्व लगा हो तो यह खुला हुआ होना चाहिए।

चालू अवस्था में निम्नलिखित का परीक्षण करें।

– घूमने की दिशा सही हो।

– पम्प समरूपता से चले।

– स्टृफिंग बॉक्स पर लिकेज सामान्य हो जो 50 से 60 ड्राप प्रति मिनट से अधिक पम्प ग्लैन्ड gland पैकट पर नहीं होनी चाहिए।

– बाल बियरिंग अधिक गर्म नहीं होने चाहिए।

किसी पम्प से अधिकतम कार्य क्षमता प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित मैन्टीनैंस शिड्चुल का सुझाव दिया जाता है।

तीमाही परीक्षण

– पम्प की आवाज

– पाइप के कनैक्शन और नट/बोल्ट

– फुट वाल्व स्ट्रैनर

– लुब्रीकेशन के चल भाग

वार्षिक परीक्षण

– इम्पेलर को हटायें, यदि वेन पुरी तरह जल गये हो तो बदल दें।

– यदि शाफ्ट स्लिप जल गई हो तो बदल दें।

– यदि ग्लैन्ड पैकिंग जल गई हो तो बदल दें।

– अन्य जले हुए भाग को बदल दें।

– यदि यान्त्रिक सील खराब हो गई हो तो बदल दें।

पम्प में होने वाली खराबी का पता लगाना (Trouble shooting in pumps) : पम्प में खराबी होने पर टेबल 2 में दिये गये टर्बल शूटिंग चार्ट की सहायता से खराबी का पता लगायें व दोषों का निराकरण करें।

टेबल 2

आने वाली खराबियों का चार्ट

क्र. सं.	खराबी	सम्भावित कारण
1	पम्प से पानी की निकासी नही हो रही	डिलीवरी हैड की ऊँचाई अधिक है चूसन उठाव बहुत ऊँचा है।
2	पानी की निकासी पर्याप्त नही है	डिलीवरी हैड की ऊँचाई अधिक है। चूसन उठाव बहुत ऊँचा है।
3	प्रैशर पर्याप्त नही है	इम्पेलेर/चूसन पाईप रूक गये है। घूमने की दिशा गलत है। चूसन पाइप में लीकेज है। गलैन्ड पैकिंग/यान्त्रिक सील जल गई है। फुट वाल्व अवरूद्ध है या पानी में डूबा हुआ नहीं है। इम्पेलेर क्षतिग्रस्त है। शाफ्ट स्लिप में दरार
4	पम्प अधिक पावर ले रहा है।	बाल बियरिंग क्षतिग्रस्त। हैड बहुत नीचे है। घूमने वाले भाग में यान्त्रिक घर्षण अधिक है। शाफ्ट में मोड़ है। स्टॉफिंग बॉक्स बहुत कसा है या ग्लैन्ड बहुत कसा है।

Copyright Free Under CC BY Licence

क्र. सं.	खराबी	सम्भावित कारण
5	पम्प में बहुत अधिक लीकेज है।	गलेन्ड पैकिंग/यान्त्रिक सील जल गई है। शाफ्ट की स्लिव जल गई है। गलैन्ड पैकिंग/यान्त्रिक सील उचित पॉजिशन मे नही है।
6	पम्प में शोर है।	हाड्रोलिक केविटेशन है फाउंडेशन मजबूत नही है। शाफ्ट में मोड़ है। घूमने वाले भाग ढीले है या टूटे है। बियरिंग जल गये है।

गैर-स्वचालित विद्युत इस्त्री (Non - Automatic electric iron)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विद्युत इस्त्री और उसके प्रकारों का विवरण देना**
- **चित्र की सहायता से इस्त्री के विभिन्न भागों की पहचान करना**
- **गैर-स्वचालित इस्त्री की मरम्मत के क्रम को स्पष्ट करना**
- **मरम्मत और परीक्षण प्रक्रिया स्पष्ट करना ।**

विद्युत इस्त्री (Electric iron)

विद्युत इस्त्री एक हीटिंग युक्ति है । इसके तले की सतह पर एक चपटी और चिकनी प्लेट होती है, जो विद्युत से गरम होती है । और इससे कपड़ों की इस्त्री की जाती है ।

विद्युत इस्त्री पहला ऐसा घरेलू विद्युत उपकरण होगा, जिसे व्यक्ति को सर्वप्रथम सर्विसिंग करने को कहा जाता है । ये तुलनात्मक रूप से सबसे सस्ता विद्युत उपकरण माना जाता है । ये विभिन्न आकार प्रकार में उपलब्ध होता है । परन्तु सभी एक ही सिद्धांत पर काम करते है । कई पुरानी इस्त्री आज भी उपयोग में है ।

विद्युत इस्त्री के प्रकार (Types of electric irons) : विद्युत इस्त्री के तीन प्रकार होते हैं :

– गैर-स्वचालित विद्युत (non-automatic electric iron)

– स्वचालित विद्युत इस्त्री (automatic electric iron)

– भाप इस्त्री (steam iron)

ऑटोमेटिक इस्त्री बड़ी तेजी से नॉन-आटोमेटिक इस्त्री की जगह ले रही है ।

विद्युत इस्त्री के भाग (Parts of an Electric Iron)

इस्त्री की सतह की प्लैट (चपटी) प्लेट को सोल प्लेट कहते हैं ।

सोल प्लेट रजिस्टेंस वायर या रिबन (Nichrome) से बने एलीमेंट से गरम होती है । ये रजिस्टेस वायर सोल प्लेट के ऊपर या अंदर होता है । अतः इस्त्री में विद्युत ऊर्जा को ताप ऊर्जा में बदला जाता है । जिससे कपड़ों की इस्त्री की जाती है ।

Fig 1 में एक साधारण विद्युत इस्त्री के सभी भाग दिखाए गये है । पावर कॉर्ड (1) पावर सप्लाई देता है । कॉर्ड स्लीव (2) वायरों को हिलने-डुलने से रोकती है, और इसी से होते हुए वायर हैण्डल (3) के भीतर जाते है ।

कॉर्ड, कॉर्ड स्लीव और प्लग किसी भी अन्य भाग से अधिक समस्याओं का कारण है । कवर (4) मुख्य रूप से वायरों को छिपाने और बिजली के टर्मिनलों से हाथ को दूर रखने और सजावटी उद्देश्य देता है । प्रेशर प्लेट (5) के साथ हीटिंग एलीमेंट (7) और सोल प्लेट (9) जुड़ा होता है । परन्तु हीटिंग एलीमेंट और सोल प्लेट के बीच इलेक्ट्रिक इंसूलेटर (8) भी होता है । एक एसबेस्टोज शीट (6) प्रेशर प्लेट और हीटिंग ऐलीमेंट के बीच होती है । जो हीट इंसूलेशन का काम करती है । ताकी,एलीमेंट की गर्मी हेंडल तक न आए । जब इस्त्री का उपयोग न हो रहा हो, तो हील प्लेट (10) की मदद से इस्त्री के टिकाया जा सकता है ।

आधुनिक इस्त्री में अलग से कार्ड देने के बजाए स्थायी रूप से कॉर्ड को लगाया जा रहा है । स्थायी कॉर्ड का मुख्य फायदा यह है कि इसका सर्किट केवल प्लग से ही कनेक्ट और डिसकनेक्ट हो सकता है ।

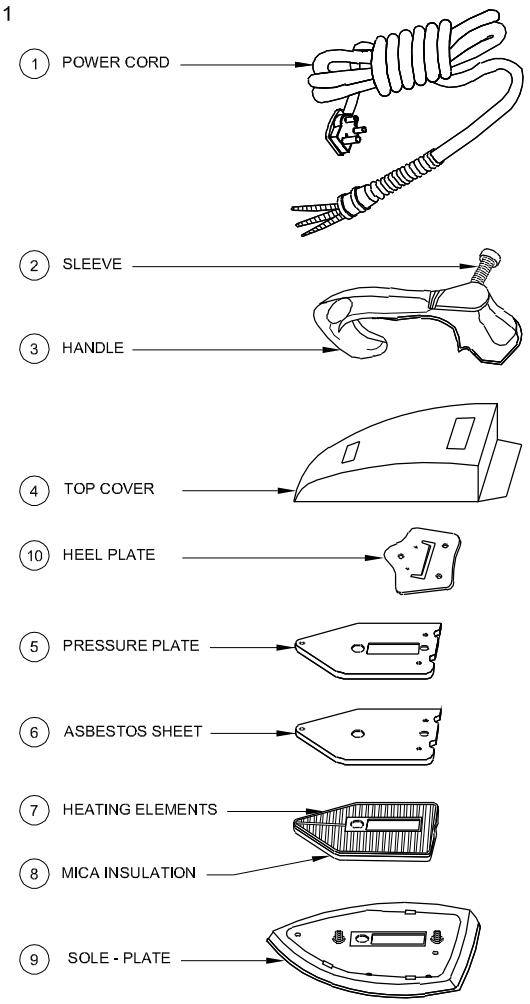
अस्थाई कॉर्ड के कनेक्टर में रसिस्टिव आक्साइड्स (resistive oxides) होता है । ऑक्साइड करंट के पथ पर बाधक होते है ।

विद्युत इस्त्री का इलेक्ट्रिक सर्किट बहुत सरल होता है । इसमें एक हीटिंग एलीमेंट, पॉवर कॉर्ड और प्लग यहीं तीन अवयव होते हैं ।

इसमें केवल दो ही मुख्य समस्याएँ होती हैं, ओपन सर्किट या शार्ट सर्किट Fig 2 में इस्त्री के चार ऐसे भाग दिखाए गए हैं जो खराब हो सकते हैं । इस चित्र में एक गैर स्वचालित इस्त्री के केवल इलेक्ट्रिकल अवयवों को दर्शाया गया है ।

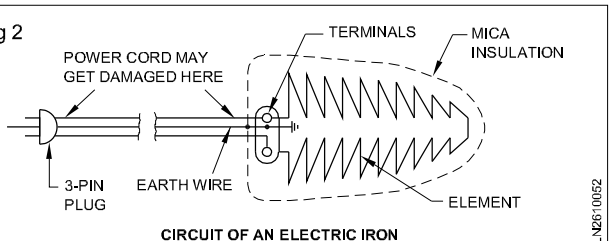
Copyright Free Under CC BY Licence

Fig 1



PARTS OF AN ELECTRIC IRON

Fig 2



CIRCUIT OF AN ELECTRIC IRON

एक कुशल और शीघ्र सुधार कार्य करने के लिए हमें निम्न छह बिन्दुओं को ध्यान में रखना चाहिए ।

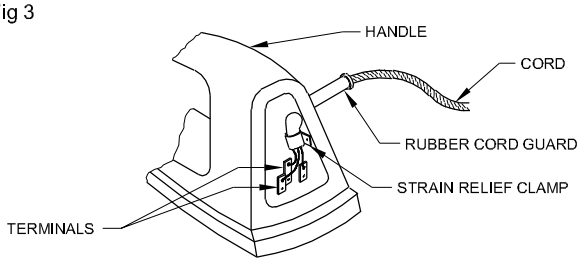
- विजुअल परीक्षण करें
- ग्राहक की शिकायत सुनें
- प्रारंभिक परीक्षण करें
- सुधार कार्य करें
- अंतिम परीक्षण
- वितरण के लिए तैयारी

यह शर्ते सभी उपकरण के लिए कठोरता से लागू की जाए ये आवश्यक नहीं है ।

प्रमुख भाग (General parts) : विद्युत इस्त्री का सुधार कार्य करने से पूर्व, उसके प्रत्येक भाग की जानकारी होना आवश्यक है ।

कॉर्ड (Cords) : लोहे के उच्च तापमान बचाने के लिये कॉर्ड को एसबेस्टोज से इंसूलेट करते है । कार्ड को कॉटन या नायलॉन से कवर किया जाता है । जैसा की Fig 3 में दिखाया गया है । एक स्थाई कॉर्ड वाले विद्युत सर्किट में आईलेट या लग्स का उपयोग किया गया है । इसमें स्ट्रेइन रिलिफ क्लैम्प (strain relief clamp) लगाया गया है । जो कॉर्ड को लगने वाले खींचाव से बचाता है ।

Fig 3



TERMINALS OF AN ELECTRIC IRON

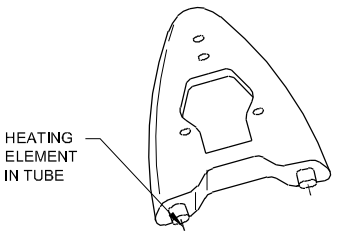
हैंडल (Handles) : हैण्डल लकड़ी या प्लास्टिक के बने होते हैं । आधुनिक इस्त्री में हैण्डल और ब्रेकिट कवर को एक साथ माऊंट कर दिया जाता है। कुछ, इस्त्री में हैण्डल में कॉर्ड निकालने के लिए होल बनाया जाता है । आस्थाई इस्त्री में कॉर्ड और हैण्डल अलग-अलग होते हैं । जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है ।

कवर (Cover) : यह इस्त्री के हीटिंग ऐलीमेंट को कवर करता है । (Fig 1) ये उपयोगकर्ता को गर्मी और विद्युत करंट से भी दूर रखता है ।

प्रेशर प्लेट (Pressure plate) : प्रेशर प्लेट एक एम्बेस्टोस की शीट है । यह हीटिंग ऐलीमेंट को मजबूती से सोल प्लेट पर स्थित रखती है (Fig 1) यह हीटिंग एलीमेंट के आकार की ही होती है और अच्छे से उस पर फिट होती है। (Fitted with two nuts)

हीटिंग एलीमेंट (Heating elements) : दो प्रकार के हीटिंग एलीमेंट होते है । एक जिसमें माइका शीट को ऊपर रिबन रजिस्टेंस को लपेटा जाता है (Fig 1)। इसे सोल प्लेट के ऊपर रखते है । दूसरे प्रकार के एलेमिंट में एक रजिस्टेंस वायर को सिरामिक में क्वाइल करके सोल प्लेट पर माऊट कर देते है । जैसे (Fig 4) में दर्शाया है ।

Fig 4



SOLE PLATE WITH SEALED ELEMENT

सोल प्लेट (Sole-plate) : फ्लैट एलीमेंट को बदलना आसान होता है । परंतु सोल प्लेट पर माऊंटेड एलीमेंट को नहीं बदला जा सकता है । इसके लिए पूरी सोल प्लेट ही बदलनी होती है । अगर सोल के प्लेट खुरदुरी और

Copyright Free Under CC BY Licence

क्षतिग्रस्त होने पर कपड़े खराब हो सकते है । सोल प्लेट को सुधारने के लिए बफ्फिंग और पॉलिश करते है ।

हील प्लेट (Heel - plate) : हील प्लेट का उद्देश्य इस्त्री को बंद स्थिति में टिका कर रखना है । हील प्लेट गरम नहीं होती है । Fig 1 में हील प्लेट दिखाई गई है ।

टर्मिनल (Terminals) : टर्मिनल वो पॉइंट है जहाँ हीटिंग ऐलीमेंट को कॉर्ड से जोड़ते है । (Fig 3)

घरेलू उपयोग हेतु विद्युत इस्त्री 240V और भिन्न-भिन्न वोल्टेज जैसे 450W, 500W, 600W, 750W और 1000 W की होती है ।

संभावित दोष (Possible faults)

1 एलीमेंट स्ट्रीप का टर्मिनल से डिसकनेक्ट है

2 एलीमेंट का टूटना

3 कॉर्ड का टूटना, प्लग टॉप से वायर का निकलना

4 टर्मिनल के स्ट्रिप का आपस में जुड़ने से शार्ट सर्किट होना

5 एलीमेंट या स्ट्रिप के अन्य किसी ये भाग से जुड़ने से अर्थ दोष होना है ।

6 पोर्सलीन क्लीट का टूटना

7 माइका और एसबेटोस शीट का खराब होना है ।

सुधारकार्य (Repairs)

1 ओपन सर्किट दोष (Open circuit fault)

टूटे हुए भागों या खुले हुए स्ट्रिप को कनेक्ट करें । वायर के छोरों को प्लग टॉप से कनेक्ट करें । यदि कहीं से कॉर्ड टूटा हुआ है तो उसे जाँचे और किट जोड़े या बदल दें ।

2 शार्ट सर्किट दोष (Short circuit fault)

यदि स्ट्रिप, प्लग टॉप में वायर या कनेक्टर आपस में टकरा रहे हो, तो उन्हें अलग करें । कॉर्ड यदि बहुत पुरानी हो गई हो तो उसका इंसुलेशन खराब हो सकता है । उसे बदलना ही उचित है ।

3 अर्थ दोष (Earth fault)

यदि एलीमेंट, स्ट्रिप या किसी वायर कंडक्टर कही से भी बॉडी से छिल रहा हो तो अर्थ दोष हो सकता है । इसके लिए इंसूलेशन को ठीक करना होगा ।

4 लीकेज दोष (Leakage fault)

जब कभी लगे की इंसूलेशन कमजोर या खराब हो गया है । तो नया इंसूलेशन डाले या अधिक इंसूलेशन डाल दें ।

5 अन्य दोष (Other faults)

यदि क्लीटस् माईका या एसबेस्टोज शीट खराब हो गई हो तो बदल दें ।

फिट्टिंग के समय की सावधानियाँ (Precautions at the time of fitting)

1 प्रेशर प्लेट और सब-प्लेट के बीच दूरी नहीं होनी चाहिए । वरना एलीमेंट टूट सकता है ।

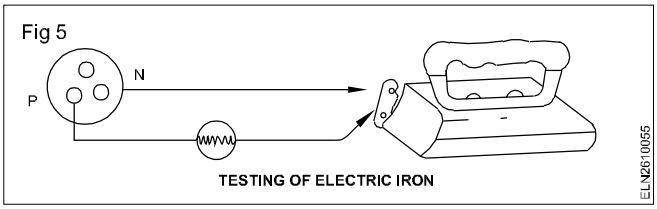
2 एसबेस्टोज शीट को प्रेशन प्लेट और एलीमेंट की ऊपरी सतह के बीच रखना चाहिए ।

3 भागों को पूर्णतः कस कर फिट किया जाना चाहिए ।

परीक्षण (Testing)

दोष का पता लगाने के लिए टेस्ट लैम्प का उपयोग करना चाहिए जैसे Fig 5 में दिखाया है ।

Fig 5



टेस्ट लैम्प के दोनों टर्मिनल के स्ट्रीप टर्मिनल पर लगाओ । यदि लैम्प कम (dim) जलता है, तो एलीमेंट सही है । यदि लैम्प नहीं जलता मतलब एलीमेंट टूट गया है या किसी टर्मिनल का कनेक्शन ठीक नहीं ।

यदि लैम्प पूर्ण प्रकाश (full light) दे रहा है, तो कही शार्ट सर्किट दोष है । अर्थ दोष को जाँचने के लिए लैम्प का एक टर्मिनल लीड पर और दूसरा बॉडी पर, यदि लैम्प जलता है तो अर्थ फाल्ट है ।

स्वचालित विद्युत इस्त्री (Automatic electric iron)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **गैर-स्वचलित और स्वचलित (automatic) इस्त्री का अंतर स्पष्ट करना**
- **बायमेटल थर्मोस्टेट की बनावट का वर्णन करने**
- **एडजस्टेबल थर्मोस्टेट की कार्य प्रणाली स्पष्ट करना**
- **स्वचालित इस्त्री में होने वाले दोष, उसके कारण और सुधारकार्य की सूची बनाना ।**

Copyright Free Under CC BY Licence

स्वचालित विद्युत इस्त्री (Automatic electric iron)

एक साधारण और स्वचालित इस्त्री में यह अंतर होता है कि स्वचालित इस्त्री में तापमान को नियंत्रित करने के लिए थर्मोस्टेटिक युक्ति होती है । बाकी सभी भाग सामना होते है । Fig 1 में इस्त्री के मुख्य भाग दिखाए गए हैं ।

एक विशिष्ट पूर्वनिर्धारित मान के लिए ताप को विनियमित करने के लिए थर्मोस्टेटिक स्विच लगाया जाता है । थर्मोस्टेट एक निर्धारित तापमान में आने पर सप्लाई ऑफ कर देता है और एलीमेंट के ठंडा होने पर सप्लाई ऑन कर देता है । हैंडिल के नीचे एक डायल दिया होता है और उस पर रेमान, कॉटन, सिल्क जैसे कपड़ों के लिए चिन्ह दिये होते है ।

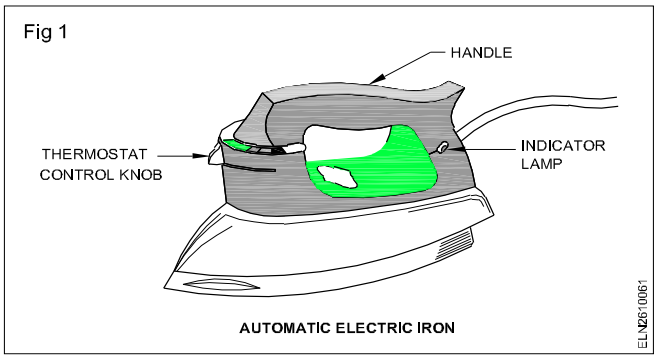
दो प्रकार की आटोमेटिक इलेक्ट्रिक इस्त्रियों होती हैं - वे हैं :

1 ड्राई ऑटोमेटिक इस्त्री (Dry Automatic Iron)

2 स्प्रे/स्टीम ऑटोमेटिक इस्त्री (Spray/Steam Automatic Iron)

थर्मोस्टेट (Thermostats)

थर्मोस्टेट एक ऐसा स्विच है । जो एक निर्धारित ताप में पहुँच कर सर्किट की सप्लाई खोलता या बन्द करता है । बायमेटल (द्वीधातु) थर्मोस्टेट (BIMETAL THERMOSTAT) आधुनिक हीटिंग उपकरणों में ज्यादातर उपयोग में लाया जाता है । यह स्टोव, टोस्टर, फड वार्मर, आयरन (इस्त्री) आदि में तापमान को कंट्रोल करता है । यह कुछ उपकरणों में ओवर हीटिंग से बचाने वाली सुरक्षा युक्ति की तरह काम करता है । (Fig 1)

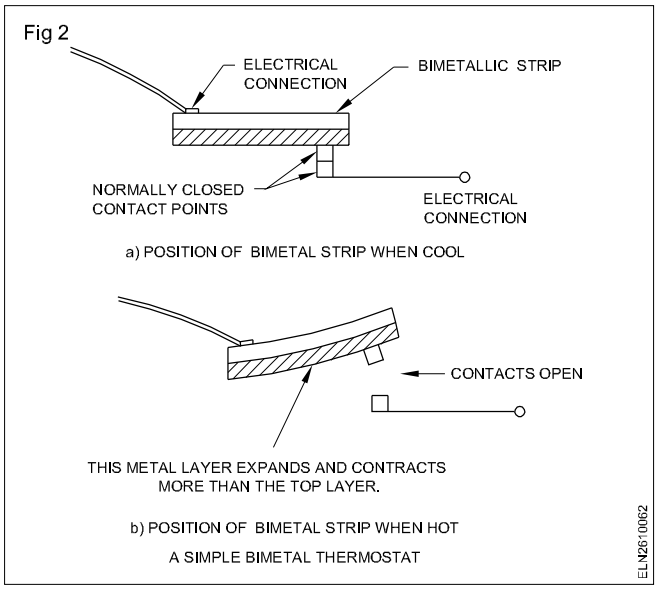


द्विधातु थर्मोस्टेट (Bimetal thermostat) (Fig 2)

थर्मोस्टेट में, दो भिन्न धातुएँ होती हैं जिनकी विस्तार अलग-अलग होती है । इन्हें एक साथ वेल्डिंग करके जोड दिया जाता है । ये मेटल स्ट्रिप तापमान बढ़ने पर फैलती है और घटने पर सिकड़ती है । वायर स्ट्रिप में एक धातु को विस्तार दर दूसरे से कम होती है ।

जब ये बायमेटल स्ट्रिप गरम होती है तो जैसा कि Fig 2 (b) में दिखाया है कि इस धातु का विस्तारण तेजी से होगा और वह ऊपरी पट्टी को कानटेक्ट से दूर करेगी । इस प्रकार सर्किट ओपन हो जाएगा । जैसे ही स्ट्रिप ठंडी होती है । यह कानटेक्ट को वापस खींचती है और सर्किट क्लोज हो जाता है ।

पट्टियाँ जैसे ही ठंडी पड़ने लगती है सीधी होने लगती हैं और पुनः स्थिर

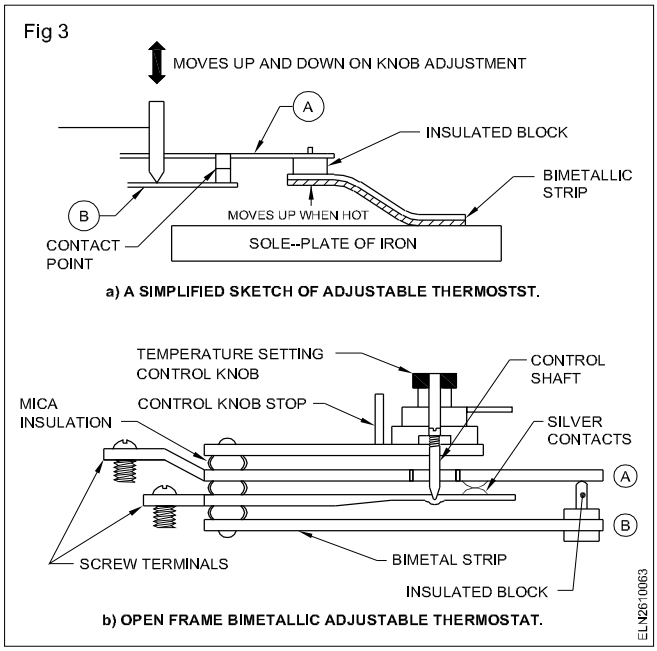


बिन्दु सम्पे संपर्क बना लेती हैं । द्विधातुयी पट्टी गरम हेने पर उस बाजु मुड़ती है जिसके फैलने या दर कम हो ।

समायोज्य थर्मोस्टेट (Adjustable thermostat) (Fig 3)

थर्मोस्टेट का संचालन वैसा ही होता है । इसमें स्ट्रिप B (Fig 3 (a) part B) में एक चाँदी के कानटेक्ट लगे है । B स्ट्रिप को कंट्रोल साफ्ट के साथ ऊपर की ओर लगाया गया है । स्ट्रिप में तापमान के साथ ऊपर व नीचे होगी ।

स्ट्रिप A (Fig 3(a) part A) को चांदी के कानटेक्ट के साथ नीचे की ओर तान कर लगाया है । परन्तु इसके नीचे इंसूलेशन किया गया है ।



'OFF' की स्थिति में स्ट्रिप A और B एक दूसरे से दूर रहेंगे । चांदी के कानटेक्ट भी ओपन होंगे । और हीटिंग सर्किट भी ओपन होगा ।

जब तापमान सेटिंग के लिए नॉब को घुमाया जाता है तो कंट्रोल साफ्ट ऊपर उठाती है और स्ट्रिप B चांदी के कानटेक्ट ऊपर कर दूर जाता है और स्ट्रिप A के संपर्क में आ जाता है ।

Copyright Free Under CC BY Licence

समस्या समाधान चार्ट

(सूखा लौहा)

समस्या	संभावित कारण	दोष दूर करते के उपाय
गरम न होना	आऊटलेटे में पावर का न होना	आउटलेट में पावडर की जाँच करें
	कोर्ड या प्लग में दोष	ठीक करें या बदल दें ।
	ढीला टर्मिनल कनेक्शन	टर्मिनलों को जाँचे और कसें ।
	लौहे में टूटा हुआ लेड	लीड ठीक करें या बदल दें ।
	ढीला थर्मोस्टार्ट नियंत्रण नोब	साफ करें और कसें ।
	खराब थर्मोस्टेट	थर्रमोस्टेट को बदलें ।
	खराब हीटर एलीमेन्ट	यदि अलग है तो एलिमेन्ट को बदल दें । यदि केस्ट इन हो तो दें
	खुला थर्मल फ्यूज	सोल-प्लेट एसम्बली को बदल दें ।
		बदल दें ।
अपर्याप्त गरमी	लो लाइन वोल्टेज	आऊटलेट पर वोल्टेज की जाँच करें ।
	थर्मोस्टेट की गलत सेटिंग	थर्मोस्टेट को संयोजित करके रिकालीब्रेट करें ।
	खराब थर्मोस्टेट	थर्मोस्टेट को बदल दें ।
	ढीला कनेक्शन	जोड़ों को साफ करके कसें ।
अधिक गरमी	गलत थर्मोस्टेट सेटिंग	थर्मोस्टेट को संयोजित करें, और किरेलेब्रेट करें अथवा बदल दें ।
	खराब थर्मोस्टेट	थर्मोस्टेट को बदल दें ।
सोल-प्लेट पर फफोले	अधिक गरमी	पहले थर्मोस्टेट कन्ट्रोल को ठीक करें । फिर सोल-प्लेट को बदलें या ठीक करें, जैसी कि स्थिति हो ।
कपड़े फाड़ती हो	सोल-प्लेट पर कच्चा, धब्बा, निक, खरोंच, बूरा	महीन एमरी से यह धब्बे हटा दें और बफ से उस स्थान को पॉलिश करें ।
अपने आप इस्त्री बन्द न होता हो	थर्मोस्टेट स्वीट्च कोन्टाक्टस साथ में वेल्डेड हो ।	थर्मोस्टेट स्वीट्च के कोन्टाक्ट को जाँचें । जोर देकर उन्हें खोलें । जब कन्ट्रोल नोब बन्द हो ऐसे में कोन्टाक्ट पाइन्टों को खुला रहना चाहिए ।
कपड़े से चीपकती हो	गंदी सोल-प्लेट	साफ करें
	कपड़ों में स्टार्च की मात्रा का अधिक होना	इस्त्री नीचे के तापमान पर हो । अगली बार कम स्टार्च डालें ।
	थर्मोस्टेट नोब की गलत सेटिंग	नोब को सही तापमान पर सैट करें ।
	ईस्त्री किये जा रहे कपड़े के लिए ईस्त्री अधिक गरम हो ।	थर्मोस्टेट सेटिंग को कम करें ।
ईस्त्री से शाक लगता हो	अर्थ कनेक्शन को हटायें । हिटिंग एलीमेन्ट का इन्श्यूलेशन कमजोर हो ।	अर्थ कनेक्शन की जाँच करें और ठीक से जोड़ें । हिटिंग एलीमेन्ट का इन्श्यूलेन्स प्रतिरोध जाँचे, यदि आवश्यक हो तो एलीमेन्ट को बदल दें ।
	कॉमन अर्थ के साथ अर्थ कन्टीन्यूटी उपलब्धी न हो ।	मुख्य अर्थ कन्टीन्यूटी जाँचें और सही ढंग से कनेक्ट करें ।

अतः हीटिंग एलीमेंट का सर्किट क्लोज हो जाता है । इस्त्री की प्लेट गरम होने लगती है तो साथ-साथ बायमेटल स्ट्रिप भी गरम होती है । स्ट्रिप के गरम होने पर स्ट्रिप A ऊपर उठता है और कानटेक्ट खुल जाते हैं । जब इस्त्री ठंडी होती है तो बायमेटल स्ट्रिप भी ठंडी हो कर अपने स्थान में वापस आ जाती है । इंसुलेटेड ब्लॉक नीचे की तरफ आता है और स्ट्रिप A औप B; चांदी की स्ट्रिप के कानटेक्ट में आते और सर्किट फिर क्लोज हो जाता है ।

Copyright Free Under CC BY Licence

लौहे के हैंडल में / निकट फिट किया हुआ लैम्प वांछित तापमान छूने पर बुझ जाता है ।

उस सेटिंग में यह चक्र ऑन और ऑफ होता रहता है (This cycle goes on and off in that setting)

जब तापमान अधिकतम जाता है तो A और इंसूलेटेड ब्लाक की दूरी बढ़ जाती है । और फिर ये OFF स्विच में आने में ज्यादा समय लेता है ।

नॉब को घुमाने पर उपकरण से बहने वाला करंट कंट्रोल होता है । ये यूनिट की ON-OFF cycle को कंट्रोल करता है । इसी तरह कॉटन के लिए ताप बढ़ाते और रेयान के लिए घटाते है ।

बायमेटल थर्मोस्टेट धीरे-धीरे ओपन और क्लोज होता है । इसलिए इसमें स्पर्किंग नहीं होती ।

स्ट्रिप A और B के बीच माइका डाला जाता है । यह एक कंडेनसर की तरह काम करता है । कई बार माइका के खराब हो जाने पर स्पार्क (arc) स्ट्रिप कानेटेक्ट को लगती है और इससे उसकी सतह पर आक्सीडेशन होने लगता है ।

कोर्ड (Corroded) ऑक्सीडेशन के कारण पाइंट आर्किंग को बढ़ाते है और इससे विद्युत चालकता घटती है । आगे चलकर इससे करंट बहना भी बंद हो सकता है या तो शार्ट सर्किट भी हो सकता है ।

साधारणतः एक अच्छे थर्मोस्टेट का प्रतिरोध (resistance) शून्य ओह्म या न्यूनतम होना चाहिए । जब थर्मोस्टेट अधिक प्रतिरोध दर्शाया तो उसे बदल देना चाहिए । पट्टी A अथवा B को मोड़ने का प्रयास न करें; जब तक आपको यह पता न हो कि आप जो कर रहे हैं वह सही है ।

ऑटोमेटिक इस्त्री में आनेवाली समस्याओं का निवारण (Trouble-shooting in an automatic iron)

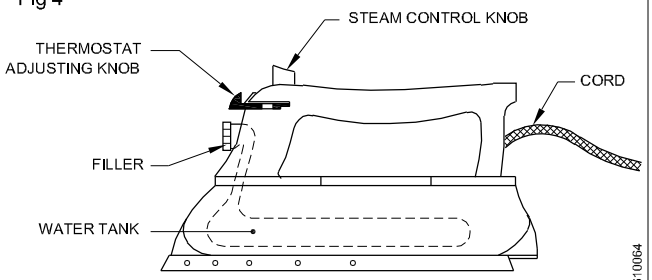
नीचे इस्त्री के समस्या निवारण का चार्ट दिया गया है ।

भाप/स्प्रे इस्त्री (Steam/spray irons) (IS 6290)

विद्युत इस्त्री और स्टीम इस्त्री में कोई इलेक्ट्रिकल अंतर नहीं है । स्टीम इस्त्री में एक छोटा कंटेनर (केन) होता है । इसे एलीमेंट के ऊपर इंसूलेशन के साथ माऊंट करते हैं । एक कंट्रोल वाल्व होता है । जो पानी को धीरे धीरे सोल प्लेट पर छोड़ता जाता है ।

वाल्व को खोलने से पानी सोल प्लेट पर गिरता है । तो पानी भाप में बदल जाता है । Fig 4 में इसकी संरचना दिखाई गई है ।

Fig 4



OUTLINE OF A TYPICAL STEAM IRON

सुधार कार्य की विधि (Method of repair)

स्टीम इस्त्री के हीटिंग एलीमेंट को ज्यादातर सोल प्लेट के साथ सील कर देते हैं । जब कभी शीट सर्किट या ओपन सर्किट होता है तो पूरी प्लेट बदलनी पड़ती है । कुछ फॉल्ट पॉवर कार्ड और थर्मोस्टेट में भी होते है । मुख्यतः स्टीम इस्त्री में टैंक के साथ निम्न समस्याए आती है :

i) उपयोगकर्ता कभी इस स्टीम टैंक में साधारण पानी डालते हैं जिससे पानी में होने वाले अन्य पदार्थ जैसे नमक, केलसियम सोल प्लेट के छेद्रों में जम जाते हैं और उसे ब्लॉक कर देते हैं ।

ii) जब कभी इस्त्री का उपयोग न हो रहा होता है तब भी अगर उसमें पानी भरा रहे तो जंग लगने की संभावना रहती है ।

यदि टैंक या प्लेट में पानी का नमक जमा हो जाए तो इससे विनेगर को भरकर सप्लाई देने से ये परत धीरे-धीरे हट जाती है ।

विद्युत केतली (Electric kettle)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **विद्युथ केतली का वर्णन करना और उसके प्रकार बताना**
- **विद्युत केतली के प्रमुख भागों की सूची बनाना**
- **नये एलीमेंट को फिट करने की विधि का वर्णन करना**
- **सामान्य देखभाल और रखरखाव का विवरण देना ।**

विद्युत केतली (Electric kettle)

विद्युत केतली एक हीटिंग उपकरण है । जो उसमें रखे तरह पदार्थ जैसे पानी, दूध, चाय आदि को गरम/पकाता करता है ।

मुख्यत: दो प्रकार की विद्युत केतली होती है ।

– सॉस पेन टाइप

– इमरशन हीटिंग टाइप

सॉस पेन टाइप (Saucepan type) : इसकी संरचना Fig 1 में दिखाई गयी है । सॉसपेन विद्युत केतली के मुख्य भाग हैं :

Copyright Free Under CC BY Licence

1 बोल्ट नट और वाशर होल्डिंग बॉटम कवर

2 हीटिंग एलीमेंट (Heating element)

3 एस्बेस्टोस शीट (Asbestos sheet)

4 सोल-प्लेट (Sole-plate)

5 प्रेशर प्लेट (Pressure plate)

6 बॉटम कवर (Bottom cover)

7 हैंडल (Handle)

8 टॉप लिड (ढ़क्कन) (Top lid)

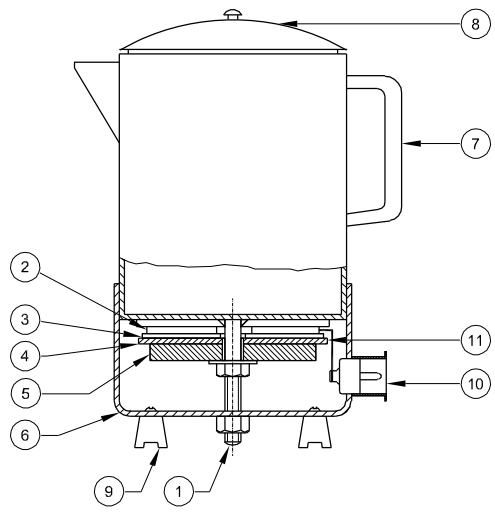
9 एवोनाईट लेग (Ebonite leg)

10 आउटलेट सॉकेट (Outlet socket)

11 ब्रास स्ट्रिप (Brass strips)

बाटम कवर (Bottom cover) : बाटम कवर एक सेंट्रल से सहारे नट और वाशर के साथ बाड़ी में लगाया जाता है । इसे निकाल कर हम आसानी से टर्मिनल और हीटिंग एलीमेंट तक पहुँच सकते हैं । (Fig 1)

Fig 1



CONSTRUCTION OF SAUCEPAN TYPE KETTLE

हीटिंग एलीमेंट (Heating element) : हीटिंग एलीमेंट नाइक्रों रिबन का बना होता है । इस रिबन को माइका से लपटे कर कवर करते है । और फिर इसे दो माइका प्लेट के बीच रखते है । ताकी एलीमेंट का कोई भी हिस्सा बॉड़ी को न छूएँ । एलीमेंट के अंतिम दोनों छोरों को आउटलेट की ब्रास स्ट्रिप से जोड़ देते हैं ।

एसबेस्टोस शीट (Asbestos sheet) : इस शीट को माइका और एलीमेंट के बीच रखते हैं । यह हीट इंसूलेटर का काम करती है । ये हीट लोस से भी बचाती है ।

सोल प्लेट (Sole-plate) : यह एक कास्ट आयरन की बनी चपटी प्लेट है । जो एलीमेंट के नजदीक होती है । और कंटेनर को हीट प्रदान करती है ।

प्रेशर प्लेट (Pressure plate) : प्रेशर प्लेट भी कास्ट आयरन की बनी होती है । यह भी कंट्रोल वोल्ट से कसी होती है । यह सोल प्लेट कर स्थिर रखती है । अगर ये ढ़ीली लगी हो तो झोल प्लेट और एलीमेंट भी ढ़ीले हो जाते है । इससे हीटिंग के समय एलीमेंट फैलता और सिक्रडता है और खराब हो सकता है ।

नया एलीमेंट लगाने की विधि (Method of fitting new element) : निम्नलिखित चरणों से केतली को खोला जाता है :

– केतली को उल्टा करके सबके पहले बाटम कवर नट को ढ़िला करें और नट और कवर को निकाल लें ।

– ब्रास स्ट्रिप के कनेक्शन खोल कर, एलीमेंट को उससे अलग कर लें ।

– फिट्टिंग स्क्रू को खोलकर टर्मिनल सॉकेट निकाल लें ।

– प्रेशर प्लेट के नट को खोलें ।

– प्रेशर प्लेट, सोल प्लेट, एसबेस्टोस शीट को बाहर निकाल लें ।

– अब यह सही माप और रेटिंग की नई हीटिंग एलीमेंट लगा दें ।

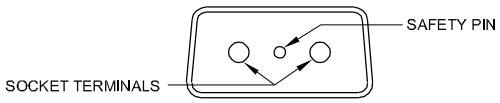
– अब केतली को वापस बंद कर दें ।

– अब चालू करने से पहले इंसूलेशन और अर्थ फाल्ट जाँच लें ।

इमरशन टाइप (Immersion type) : इस प्रकार की केतली का हीटिंग एलीमेंट ट्यूब (tubular immersion heating) जैसा होता है । कुछ के तलियों में से इजेक्टर टाइप के होते है । कभी ऐसा हो की केतली खाली है ।

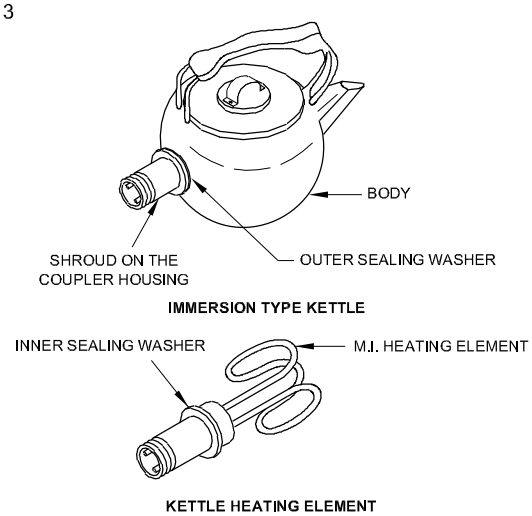
और उसके सप्लाई दे दी जाए तो एक स्प्रिंग इसके प्लग को बाहर फेंक देता है । एक सेफ्टी पिन (Fig 2) सोल्डरिंग करके यहाँ लगाई जाती है । एक खोखली ट्यूब के अंदर से हीटिंग एलीमेंट को डाला जाता है । ऐसे संगरचना वाले एलीमेंट को आसानी से बदला जा सकता है । (Fig 3)

Fig 2



SOCKET WITH SAFETY PIN

Fig 3



KETTLE HEATING ELEMENT

Copyright Free Under CC BY Licence

अधिकांश प्रकार की केतलियों में नया एलीमेन्ट बिना कठिनाई के बिठाया जा सकता है ।

नये एलीमेंट को लगानो (Fitting a new element) : नया एलीमेंट लगाने के लिए निम्न स्टेप लेने होंग

- एलीमेंट को एक हाथ से पकड़ कर दूसरे से स्क्रू को खोलें ।
- फाइबर शीट वाशर को निकाले ।
- पुराने एलीमेंट को निकाल कर बाजार से उसके जैसे ही डिजाइन और वाटेज वाला नया एलीमेंट लाएँ ।
- पुराने एलीमेन्ट को इलेक्ट्रिक शॉप में ले जाएँ और सुनिश्चित करें की नया एलीमेन्ट उसी डिजाइन और वाल्टेज का है ।
- केतली के अंदर का कचरा बिना धारवाली चाकू से निकाले ।
- फाइबर से बने सीलिंग वाशर को नये एलीमेंट के साथ अंदर डालें ।
- सब कुछ अच्छी तरह से फिट हो जाने पर केतली को रि-एसेम्बर करें ।

रख रखाव और मरम्मत (Care and maintenance)

- खाली केतली को स्विच 'ON' न करें ।
- मरम्मत कार्य करने से पूर्व प्लग को सॉकेट से निकाल ले ।
- गरम केतली में तुरन्त ठंडा पानी न डाले इससे उपयोगकर्ता और एलीमेंट दोनों को हानी हो सकती है ।
- केतली का मेटलिक भाग अर्थड होना चाहिए और इसके लिए 3-पिन प्लग और 3-पिन उपकरण सॉकेट का प्रयोग होना चाहिए ।
- खराब और टूटे हुए वाशर को तुरन्त बदल दें ।
- एसबेस्टोज शीट की जाँच करते रहें । निकालते समय यदि खराब हो जाए तो बदलकर नया लगा दें ।
- खराब हुए प्लग, सॉकेट या केबल को तुरंत बदल दें ।
- अर्थ कनेक्शन पॉवर प्लग और उपकरण के अंदर अच्छे से लगाने चाहिए । सारी फिटिंग साफ और कसी हुई हों ।

हीटर की दक्षता की गणना (Calculation of heater efficiency)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **उष्मा की इकाई की परिभाषा और जूल्स के नियम स्पष्ट करना**
- **उष्मा स्थांतरण की विधियों की सूची बनाना**
- **दक्षता से संबंधित सवालों को हल करना ।**

ऊष्मा की इकाई (Heat Unit)

MKS सिस्टम में ऊष्मा की इकाई किलो कैलोरी (kcal) है । एक किलो पानी का तापमान 1°C तक बढ़ाने में जितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है वही एक किलो कैलोरी कहलाएगी । यह प्रयोगात्मक रूप से सिद्ध किया गया है कि 4187J विद्युत ऊर्जा को पूर्णतः ऊष्मा में बदला जाए तो एक किलो कैलोरी ताप ऊर्जा बनेगी । [1 kilocalorie = 4187J]

जूल का नियम (Joule's Law of heating) : इस नियम के अनुसार जब किसी चालक से करंट गुजरता है तो वह ऊष्मा उत्पन्न करता है । और इस ताप ऊर्जा का मान करंट के मान के वर्ग चालक का प्रतिरोध और धारा प्रवाह के समय के सामानुपतिक होता है ।

इस नियम को समीकरण के रूप में लिखा जा सकता है :

$H = I^2 Rt$ watt - seconds or joules

यहाँ I = चालक में बहनेवाला करंट एम्पियर में

R = चालक का प्रतिरोध Ohms में

t = करंट के बहने में लगा समय सेकण्ड में

H = उत्सर्जित ऊष्मा जूल में ।

यदि 'I' एम्पियर करंट 't' सेकण्ड के लिए R प्रतिरोध वाले चालक से प्रवाहित होती है तो H ऊर्जा प्राप्त होगी । (I^2 R joules)

$H = I^2 Rt$ joules or watt - seconds

या

$$H = \frac{I^2Rt}{J} \text{ calories}$$

जहाँ J = जूल नियंत्रक है ।

ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक J = 4.2

because 4.2 joules = 1 calorie

Then one joule = 0.24 calories, और

4187 joules = 1 K calories

अतः $H = \frac{I^2Rt}{4187}$ K Cal.

Copyright Free Under CC BY Licence

ऊष्मा स्थानांतरण की विधियाँ (Methods of heat transfer) : ऊष्मा को स्थानांतरित करने के तीन तरीके हैं : चालन, संवहन और विकिरण।

हीटर द्वारा उत्पन्न की गई गर्मी हम पूर्णतः उपयोग नहीं कर पाते । इसलिए हीटर की दक्षता 100% नहीं होती है । हीटर की दक्षता उपयोग की गई ऊष्मा और उत्पन्न की गई ऊष्मा के बीच का अनुपात होती है ।

$$\text{अतः दक्षता} = \frac{\text{Heat utilised}}{\text{Heat generated}}$$

- इसे प्रतिशत में

$$= \frac{\text{Heat utilised}}{\text{Heat generated}} \times 100$$

- जूले के नियम से, उत्पादित ऊष्मा

$$H = \frac{I^2Rt}{j} \text{ calories}$$

या $0.24\ I^2Rt$ calories

जहाँ I करंट एम्पियर में

R प्रतिरोध ओह्म में

t समय सेकण्ड में

j यांत्रिक तुल्याक = 4.2.

ऊष्मा की बड़ी इकाई किलो-कैलोरी (Kcal) है ।

कैलोरी (Calorie) : 1 ग्राम पानी का तापमान 1 डिग्री सेल्सियर बढ़ाने के लिए लगी ऊर्जा ही 1 कैलोरी कहलाती है । **कैलोरी (Calorie) :** 1 ग्राम पानी का तापमान 1 डिग्री सेल्सियर बढ़ाने के लिए लगी ऊर्जा ही 1 कैलोरी कहलाती है ।

$$1 \text{ Calorie} = 4.2 \text{ joule या watt second}$$

पदार्थ द्वारा अवशोषित ऊष्मा

$$= ms(T_2 - T_1) \text{ calories}$$

जहाँ m - द्रवमान ग्राम में

s - पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा

$(T_2 - T_1)$ - तापमान में वृद्धि (degrees celsius).

उदाहरण

एक विद्युत हीटर जिसमें 1000 W 240V. चिन्हित हैं । यह एक किलो 20°C तापमान वाले पानी के 100°C पर 8 मिनिट में पहुँचाता है । तो हीटर की दक्षता ज्ञात करो ।

दिए गए आंकडे (Given data)

यहाँ m - mass in grams

पानी का द्रव्यमान m = 1 kg or 1000 grams

तापमान में वृद्धि T_1 = 20°C

समय T_2 = 100°C

Raise in temp $(T_2 - T_1)$ = 100°C–20°C = 80°C

समय t = 8 min = 480 sec.

हीटर का वाटेज = 1000 W

हीटर वोल्टेज = 240 V

विशिष्ट ऊष्मा 1.

पानी द्वारा उपयोग की गई ऊष्मा = $ms(T_2 - T_1)$

= mass x sp. heat x $(T_2 - T_1)$

= 1000 x 1 x 80

= 8000 calories.

उत्पादित ऊष्मा = $0.24 \times I^2Rt$ calories

= 0.24 x 1000 x 480.

(जहाँ $I^2R = 1000$)

$$\text{दक्षता} = \frac{\text{Heat utilised}}{\text{Heat generated}} \times 100$$

$$= \frac{8000}{0.24 \times 1000 \times 480} \times 100$$

= 70% (approx.).

Copyright Free Under CC BY Licence