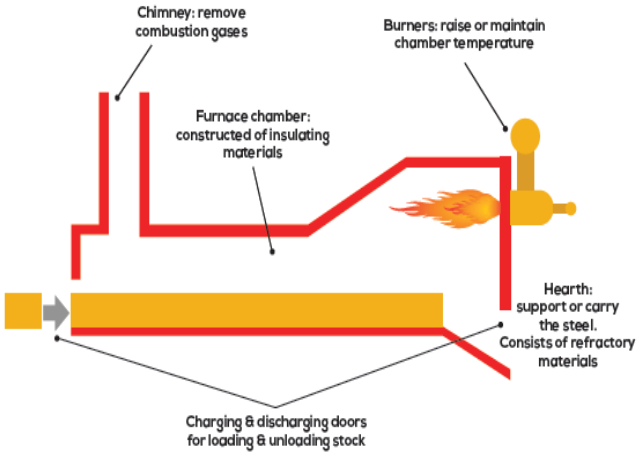
ईंधन से चलने वाली भट्टी

भट्टी एक प्रकार का उपकरण है जो ढलाई के लिए धातुओं को पिघलाने या आकार में परिवर्तन के लिए (घुमाने या गढ़ने के लिए) मटेरियल को गर्म करने के काम आता है.वैकल्पिक रूप से गुणों में बदलाव (हीट ट्रीटमेंट)

भट्टी को इस प्रकार से डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि दिए गए समय में एक समान तापमान पर कम से कम ईंधन और श्रम का उपयोग कर, अधिक से अधिक मटेरियल गर्म हो सके. इस अंत को हासिल करने के लिए, निम्न मापदंडों को ध्यान में रखना चाहिए-

- मटेरियल या ईंधन को दी जाने वाली हीट की मात्रा का निर्धारण
- सामग्री को गर्म करने तथा पूरी तरह से हीट के नुकसान पर काबू पाने के लिए भट्टी के भीतर पर्याप्त गर्मी का निवारण
- भट्टी में मौजूद गैसों में उपलब्ध ऊष्मा के हिस्से का स्थानांतरण हीटिंग स्टॉक की सतह पर करना
- स्टॉक या सामग्री के भीतर तापमान का संतुलन बनाना
- भट्टी से होने वाली उष्मा की क्षति को यथासम्भव कम करना



ईंधन से चलने वाली भट्टी का सैंकी (फ्लो चार्ट) रेखाचित्र

ईंधन से चलने वाली एक भट्टी में 30-60 प्रतिशत ऊर्जा का उपयोग गर्मी पैदा करने के लिए होता है तथा शेष बची 40-70 प्रतिशत ऊर्जा विभिन्न क्षतियों के कारण प्रयोग में आये बिना रह जाती हैं. भट्टियों में होने वाली इन क्षतियों में शामिल हैं-

- भट्टी की संरचना में होने वाला ऊष्मा का संग्रहण
- भट्टी की बाहरी दीवार या संरचना के कारण होने वाली क्षति
- लोड कन्वेयर्स, फिक्सचर्स तथा ट्रे आदि के द्वारा भट्टी के बाहर स्थानांतरित होने वाली उष्मा
- खुली हुई जगह या गरम खुले हुए हिस्सों आदि से होने वाली रेडिएशन क्षति
- भट्टी में ठंडी हवा के घुस जाने से ऊष्मा का निकल जाना
- भट्टी के बर्नर्स में प्रयोग की जाने वाली अतिरिक्त हवा की वजह से ऊष्मा का निकल जाना

1. ईंधन से चलने वाली भट्टी के प्रकार:

1.1 फोर्जिंग फर्नेस या गढ़ाई के लिए प्रयुक्त भट्टी:

गढ़ाई के लिए प्रयुक्त भट्टी का प्रयोग बिलेट तथा सिल (छोटे धातु आकार) की प्री हीटिंग के लिए किया जाता है ताकि गढ़ाई के लिए तापमान प्राप्त किया जा सके. भट्टी का तापमान करीब 1200-1250 डिग्री सेल्सियस पर बनाकर रखा जाता है. गढ़ने वाली भट्टियां एक खुले फायरप्लेस सिस्टम का उपयोग करती हैं और अधिकांश उष्मा रेडिएशन द्वारा प्रसारित होती है. इस प्रकार की भट्टियों में आदर्श लोडिंग प्रतिदिन 16-18 घंटे भट्टी के संचालन के साथ 5-6 टन की होती है. कुल संचालन चक्र को तीन हिस्सों (1) हीट अप टाइम (2) सोकिंग टाइम तथा (3) फोर्जिंग टाइम में बांटा जाता है

1.2 रीरोलिंग मिल भट्टी

1.1.1 बैच टाइप

बॉक्सनुमा एक भट्टी को बैच टाइप रीरोलिंग मिल में काम में लिया जाता है. इस भट्टी का उपयोग आमतौर पर स्क्रैप तथा 2-20 किलोग्राम तक के वजन वाले छोटे बिलेट्स और इनगॉट्स को गर्म करने के लिए किया जाता है. रीरोलिंग के लिए. मटेरियल यानी सामग्री की चार्जिंग तथा डिस्चार्जिंग (सामग्री को भरना) हाथों से की जाती है, और फाइनल उत्पाद रॉड, स्ट्रिप्स आदि के रूप में निकलता है. इसके संचालन का तापमान करीब 1200 डिग्री सेल्सियस होता है. पूरे चक्र में लगने वाला कुल समय अपेक्षित तापमान के हिसाब से बढ़ाया जा सकता है और इसे रीरोलिंग के लिए हाथ से हटाया भी जा सकता है. इन भट्टियों से प्राप्त औसत उत्पादन 10-15 टन प्रतिदिन तक होता है तथा विशिष्ट ईंधन खपत गर्म की गई सामग्री के हिसाब से 180-280 किलो कोयला प्रति टन हो सकती है

1.1.2 कन्टीन्यूस पुशर टाइप

एक कन्टीन्यूस पुशर टाइप का संचालन चक्र तथा प्रक्रिया का प्रवाह (प्रोसेस फ्लो) बैच भट्टी के ही समान होता है. इसका संचालन का तापमान करीब 1250 डिग्री सेल्सियस होता है. सामान्यतः ये भट्टियां 20-25 टन प्रतिदिन के उत्पादन के साथ 8-10 घंटे तक संचालित की जाती हैं. मटेरियल या स्टॉक (सामग्री) चिमनी की गैसों में मौजूद उष्मा के एक हिस्से को भट्टी में नीचे की और जाते हुए पुनः प्राप्त कर लेता है. भट्टी में सामग्री द्वारा किया गया ऊष्मा का अवशोषण पूरे क्रॉस सेक्शन के दौरान बैच टाइप की तुलना में धीमा, स्थिर और एकसमान होता है

1. 3 कन्टीन्यूस स्टील रीहीटिंग (स्टील को निरंतर फिर से गरम करने वाली) भट्टी

फिर से गरम करने वाली भट्टी का मुख्य कार्य स्टील के एक टुकड़े के तापमान को बढ़ाना होता है, विशेषकर 900 डिग्री सेल्सियस से 1250 डिग्री सेल्सियस के बीच, तब तक बढ़ाना जब तक कि यह इतना लचीला न हो जाए कि इसे दबाकर या रोल करके वांछित सेक्शन, आकार या माप में ढाला न जा सके। भट्टी को धातुकर्म तथा उत्पादकता कारणों के लिए सामग्री को गर्म करने की दर के हिसाब से विशेष आवश्यकताओं तथा

उद्देश्य से भी मेल खाना चाहिए। निरंतर रीहीटिंग से स्टील की सामग्री मटेरियल का एक निरंतर प्रवाह पा लेती है और भट्टी से गुजरते हुए यह वांछित तापमान पर गर्म हो जाती है

ईंधन से चलने वाली भट्टी के प्रदर्शन का आंकलन
आँकलन जांच का उद्देश्य विभिन्न क्षतियों, भट्टी की कार्यक्षमता तथा विशिष्ट ऊर्जा खपत को डिजाइन मूल्य या सर्वोत्तम अभ्यास मानकों के साथ तुलना करने से जुड़ा होता है. ऐसे कई कारक हैं जो भट्टी के प्रदर्शन को प्रभावित करते हैं जैसे कि भट्टी की क्षमता का उपयोग, अतिरिक्त हवा का अनुपात, फाइनल हीटिंग टेम्प्रेचर आदि. प्रदर्शन जांच, प्रदर्शन के वर्तमान स्तर तथा उत्पादकता में सुधार की सीमा खोजने के लिहाज से आंकलन करने की दिशा में बहुत महत्वपूर्ण है

2. भट्टी का उष्मा संतुलन

उष्मा का संतुलन हमें वर्तमान ऊष्मा क्षति तथा कार्यक्षमता को संख्या की दृष्टि से समझने में मदद करता है और इस डाटा का उपयोग करते हुए भट्टी के कार्यसंचालन को और सुधारता है. इसलिए ऊष्मा के संतुलन का उपक्रम एक प्रकार से ऊर्जा के संरक्षण की सम्भावना के आंकलन के लिए एक पूर्व आवश्यकता की तरह है.
कुल उष्मा का उत्पादन, ईंधन या शक्ति के रूप में उपलब्ध होता है. वांछित उत्पादन, सामग्री या प्रक्रिया को गर्म करने के लिए सप्लाई की जाने वाली उष्मा है. भट्टी में होने वाले अन्य उष्मा उत्पादन अवांछित ऊष्मा क्षति हैं. इसके लिए इनपुट तथा आउटपुट की गणना प्रति टन स्टॉक/चार्ज (सामग्री) के आधार पर की जाती है

ईंधन से चलने वाली भट्टी में होने वाली प्रमुख क्षतियाँ-

1. गैसों के ऊष्मा रूप में निकलने या पूर्ण रूप से न जल पाने के कारण होने वाला ऊष्मा का नुकसान
2. भट्टी की दीवारों तथा चूल्हे के कारण होने वाली ऊष्मा की क्षति
3. बाहरी दीवारों की सतह से रेडिएशन तथा कन्वेक्शन (संवहन) परिवेश में होने वाली ऊष्मा की क्षति
4. दरारों, खुली जगहों या दरवाजे में से लीक होने वाली गैसों के जरिये होने वाली ऊष्मा की क्षति
भट्टी की कार्यक्षमता की गणना, भट्टी की ऊष्मा उत्पादकता में से होने वाली विभिन्न क्षतियों जैसे चिमनी से निकलने वाली गैसों की वजह से, भट्टी के कहीं से खुले होने के कारण होने वाली ऊष्मा की क्षति, भट्टी की सतह के जरिये उष्मा की क्षति तथा अन्य कई क्षतियों को प्रत्यक्ष रूप से घटाने के बाद की जाती है.

ऊष्मा के संतुलन को बनाये रखने के लिए विभिन्न मापदंडों की आवश्यकता होती है. इनमें हर घंटे होने वाली तेल की खपत, सामग्री उत्पादकता, अतिरिक्त हवा की मात्रा, चिमनी से निकलने वाली गैसों का तापमान, विभिन्न जोन्स पर भट्टी का तापमान, भट्टी की बाहरी सतह का तपमान तथा गरम ज्वलंत हवा का तापमान शामिल है

मापे गए मापदंड:

नीचे कुछ महत्वपूर्ण पैमाने दिए गये हैं जो कि तेल से जलने वाली री हीटिंग भट्टी में ऊर्जा के संतुलन पर काम करने के लिहाज से बनाये गये हैं-

1 सामग्री का वजन/ गर्म किये गये बिलेट्स संख्या
2 सामग्री/ बिलेट्स का तापमान
3 भट्टी की दीवारों तथा छत आदि का तापमान
4 भट्टी की दीवार/ छत आदि का क्षेत्रफल
5 चिमनी से निकलने वाली गैसों का तापमान
6 चिमनी से निकलने वाली गैसों का विश्लेषण
7 ईंधन तेल की खपत

एक भट्टी में प्रदर्शन के मूल्यांकन को सामने लाने के लिए आवश्यक उपकरण नीचे दिए गए हैं-

2. 1 भट्टी की कार्यक्षमता

प्रोसेस हीटिंग उपकरण जैसे भट्टी, ओवन, हीटर्स तथा किल्न (बड़ी भट्टी) की गर्म करने की कार्यक्षमता सामग्री को दी जाने वाली ऊष्मा तथा हीटिंग इक्विपमेंट को की जाने वाली ऊष्मा की पूर्ती का अनुपात होता है. गर्म करने की इस प्रक्रिया का उद्देश्य उत्पाद में एक निश्चित मात्रा में थर्मल एनर्जी का समावेश करना, इसे और आगे की प्रक्रिया या इसके गुणों को बदलने के हिसाब से तैयार करने के लिए एक निश्चित तापमान तक बढ़ाने का होता है. ऐसा करने के लिए उत्पाद को भट्टी में गरम किया जाता है.
भट्टी की कार्यक्षमता का निर्णय सामग्री के प्रति यूनिट वजन के लिए आवश्यक ईंधन की मात्रा को मापकर किया जा सकता है.
भट्टी की थर्मल कार्यक्षमता- (स्टॉक में निहित उष्मा)/(स्टॉक/सामग्री को गर्म करने के लिए खपत किये गये ईंधन में मौजूद गर्मी)
सामग्री में दी गई ऊष्मा की मात्रा (Q) को इस प्रकार पाया जा सकता है

$Q = m \times Cp (t1 – t2)$

जहाँ

Q= सामग्री की उष्मा की मात्रा है किलो कैलोरी में
m= सामग्री का किलोग्राम में वजन
Cp= सामग्री की औसत निश्चित उष्मा किलो कैलोरी/किलोग्राम डिग्री सेल्सियस में
t1= सामग्री द्वारा वांछित फ़ाइनल तापमान, डिग्री सेल्सियस में
t2= भट्टी में जाने से पहले सामग्री का शुरूआती तापमान, डिग्री सेल्सियस में

उद्योगों में स्थित विभिन्न भट्टियों की कार्यक्षमता नीचे दी गई है-

3 प्रदर्शन के मापदंड:

प्रदर्शन के मापपदंड विभिन्न क्षेत्रों और प्रकारों में होने वाली ऊर्जा की क्षति पर निर्भर करते हैं

3. 1 स्टोर्ड हीट लॉस:

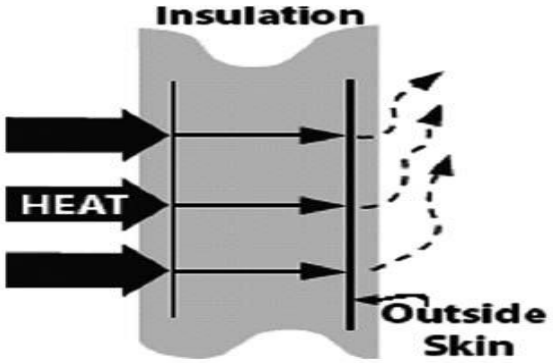
सबसे पहले भट्टी की धातु की संरचना तथा इन्सुलेशन को जरूर गर्म किया जाना चाहिए ताकि उनकी अंदरूनी सतह उस उत्पाद के तापमान के समान हो जो भट्टी में रखा गया है. यह संग्रहित ऊष्मा भट्टी की संरचना में तब तक रहती है जब तक भट्टी को बंद नहीं किया जाता, इसके बाद यह आस पास के वातावरण बाहर में लीक हो जाती है. भट्टी जितनी जल्दी जल्दी ठंडे से गर्म के चक्र को पूरा करेगी और पुनः ठंडी होगी, उतनी ही जल्दी यह संग्रहित उष्मा हट जाएगी। ईंधन की खपत बिना किसी उपयोगी उत्पादन के होगी।

3. 2 दीवारों पर होने वाली क्षति

ऊष्मा का अतिरिक्त नुक्सान उस स्थिति में होता है जब भट्टी उत्पादन कर रही होती है. दीवार या ट्रांसमिशन वाली क्षति हीटिंग डिवाइस की दीवारों, छत या फर्श के जरिये होने वाले कंडक्शन के कारण होती है, जैसा कि फिगर नंबर 3 में दिखाया गया है. एक बार जैसे ही उष्मा भट्टी की बाहरी सतह पर पहुँचती है और आस पास के वातावरण में प्रसारित होने लगती है या फिर हवा के बहाव में बह जाती है, इसे आवश्यक रूप से ज्वलन से उपजी गैसों से ली गई मात्रा के बराबर मात्रा से बदल देना चाहिए। यह प्रक्रिया निरंतर तब तक जारी रहती है जब तक भट्टी उच्च तापमान पर रहती है.

3. 3 मटेरियल हैंडलिंग में होने वाले नुकसान

कई भट्टियां हीटिंग चैंबर से बाहर और अंदर लाने-ले जाने का काम करने के लिए उपकरणों का प्रयोग करती हैं और इससे भी ऊष्मा की क्षति होती है. कन्वेयर बेल्ट या प्रोडक्ट हैंगर्स जो हीटिंग चैंबर में ठंडे रूप में प्रवेश करते हैं और इसे उच्च तापमान पर छोड़कर निकलते हैं वे जलने से निकली गैसों से ऊर्जा को खींच लेते हैं. कार बॉटम भट्टी में कार की संरचना वाला गरम हिस्सा हर समय जब भी लोड होने या काम पूरा करने के बाद भट्टी से बाहर आता है तो कमरे को गर्मी देता है. खत्म हो चुकी इस ऊर्जा की भरपाई उस समय की जानी चाहिए जब कार भट्टी की ओर वापस लौटती है.



3.4 कूलिंग मीडिया लॉसेस/ ठंडा करने वाले माध्यम की क्षति

गरम भट्टी के वातावरण में पानी या हवा रोल्स, बेयरिंग्स और दरवाजों को सुरक्षा देते हैं. लेकिन इसके लिए ऊर्जा की क्षति के रूप में कीमत चुकानी होती है. ये कम्पोनेंट्स और इनके ठंडा करने वाले माध्यम (पानी, हवा आदि) भट्टी से अतिरिक्त उष्मा की क्षति के लिए वाहक का काम करते हैं. ऐसे में ठंडा करने वाले माध्यमों का पर्याप्त बहाव बनाये रखना जरूरी है लेकिन यह सम्भव हो सकता है कि भट्टी को अलग कर दिया जाए और इनमें से कुछ नुकसानों को लोड कर लिया जाए।

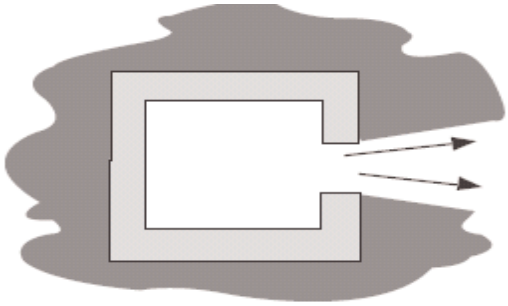
3. 5 रेडिएशन या ओपनिंग से जुड़ी क्षतियाँ

540 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर काम करने वाली भट्टियां या ओवन में महत्वपूर्ण रेडिएशन नुकसान हो सकते हैं. जैसा कि फिगर नंबर 4 में दर्शाया गया है. गर्म सतह ऊर्जा को पास की ठंडी सतह पर प्रसारित करती है और ऊष्मा के स्थानांतरण की दर सतह की अपरिवर्तनशील तापमान की चौथाई शक्ति के साथ बढ़ जाती है. भट्टी की दीवारों में किसी भी समय कहीं भी स्थित खुली जगह होने से उष्मा की रेडिएशन द्वारा क्षति हो जाती है, कई बार तो यह बहुत तेजी से होता है.

3. 6 व्यर्थ की गैस से रूप में होने वाली क्षति

व्यर्थ गैस की क्षति को चिमनी से होने वाली गैसों की क्षति या स्टैक लॉस के रूप में भी जाना जाता है. यह उस ऊष्मा से बनती हैं जिसे कि भट्टी के भीतर जलने से बनने वाले गैसों से हटाया नहीं जा सकता। इसका कारण यह है कि उष्मा उच्च तापमान के स्रोत से निम्न तापमान के हीट रिसीवर की ओर बहती है.

3. 7 हवा का रिसाव



जरूरी नहीं है कि अतिरिक्त हवा भट्टी के भीतर, जलने वाली हवा की पूर्ती के हिस्से के तौर पर ही जाए. इसका रिसाव आस पास स्थित उस रूम से भी हो सकता है जहाँ भट्टी में नेगेटिव प्रेशर हो. गरम भट्टी के ढेर सारे ड्राफ्ट इफेक्ट के कारण नेगेटिव प्रेशर का होना बहुत आम है और ठंडी हवा लीक हो रहे दरवाजों की सीलबंद जगहों, दरारों तथा भट्टी की अन्य खुली जगहों से आसानी से रिस सकती है. फिगर नंबर 5 भट्टी के बाहर होने वाले हवा के रिसाव को दर्शाती है. जितनी बार दरवाजा खुलता है ऊष्मा की एक अच्छी खासी मात्रा की क्षति हो जाती है. ईंधन में किफ़ायत हासिल की जा सकती है यदि सामग्री को दी जाने वाली उष्मा की कुल मात्रा जितनी सम्भव हो उतनी बड़ी मात्रा में हो.

4. ईंधन से चलने वाली भट्टियों में ईई संभावनाएं

एक भट्टी युक्त उद्योग के लिए विशिष्ट ऊर्जा कार्यक्षमता के मापदंड इस प्रकार हैं-

- कम से कम अतिरिक्त हवा के साथ पूर्ण ज्वलन
- उष्मा का सही वितरण
- वांछित तापमान पर संचालन
- भट्टी की खुली जगहों से उष्मा की क्षति को कम करना
- भट्टी के प्रारूप को सही मात्रा में बनाये रखना
- अधिक से अधिक क्षमता का उपयोग
- चिमनी की गैसों से व्यर्थ उष्मा की रिकवरी
- कम से कम रिफ्रेक्टरी क्षति

जीईएफ – यूएनआईडीओ – बीईई प्रोजेक्ट

“भारत में चयनित MSME समूहों में ऊर्जा दक्षता और नवीकरण को बढ़ावा देना”

चयनित ऊर्जा गहन एमएसएमई (MSME) समूहों में प्रोसेस एप्लिकेशन में ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ाने के उद्देश्य से, संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन (UNIDO) ब्यूरो ऑफ एनर्जी एफिशिएंसी (बीईई) के सहयोग से, भारत में चयनित एमएसएमई (MSME) क्लस्टर्स में "ऊर्जा दक्षता और नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देने" के नाम से एक परियोजना को चला रहा है, जिसे वैश्विक पर्यावरण सुविधा (GEF) , सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम मंत्रालय (Mo MSME) एवं नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) द्वारा वित्तीय सहायता प्रदान की गई है। परियोजना वर्तमान में देश भर में 5 विभिन्न क्षेत्रों में 12 चयनित एमएसएमई (MSME) समूहों में कार्यान्वयन में है ["फाउंड्री" - (कोयम्बटूर, बेलगाम और इंदौर), "डेयरी" - (गुजरात, केरल और सिक्किम), "सिरेमिक" - (थानगढ़) मोरबी और खुर्जा), "हैंडटूल" - (जालंधर और नागौर) और "पीतल" - (जामनगर)])

Contact Details

GEF-UNIDO-BEE, Project Management Unit (PMU)
BEE, 4th Floor, Sewa Bhawan,
Sector-1, R.K. Puram, New Delhi – 110066

Phone : +011-26914770 / 71
Email Id : gubpmu@beenet.in

डिस्क्लेमर

यह मैनुअल सीआईआई द्वारा जीईएफ- यूएनआईडीओ बीईई परियोजना की गतिविधियों के भाग लेने के लिए तैयार किया गया है, इसका मुख्य उद्देश्य लोगों तक यह जानकारी पहुंचाना है। जबकि सीआईआई ने इस मैनुअल में दी गई जानकारी की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए हर संभव प्रयास किया है। हालांकि, न तो सीआईआई, जीईएफ - यूएनआईडीओ - बीईई, और न ही उनके किसी कर्मचारी को यहां दी गई जानकारी के उपयोग एवं उसके किसी भी परिणाम के लिए जिम्मेदार नहीं ठहराया जा सकता है। हालांकि, किसी भी विसंगति, त्रुटि आदि के मामले में, कृपया उचित सुधार के लिए पीएमयू से संपर्क किया जा सकता है।