

नई विकसित कुम्हार भट्टी

परिचय

प्राचीन काल से ही कुम्हारी काम का भारत में बहुत महत्वपूर्ण स्थान रहा है। कच्चे मिट्टी के बर्तन से लेकर चमकदार और पके अच्छे मिट्टी के बर्तन आधुनिक घरों में उपयोग किया जाता है। अभी भी विभिन्न प्रकार के मिट्टी के बर्तन घरों में उपयोग किये जाते हैं। इसमें से अधिक मिट्टी के बर्तन असंगठित क्षेत्रों में ही उत्पादित किये जाते हैं। इसमें छोटे स्तर पर प्रारम्भिक तकनीक का उपयोग किया जाता है। परिणाम स्वरूप इसका उत्पादन लागत अधिक मुनाफा कम होता है एवं गुणवत्ता सामान्य रूप से नहीं हो पाती है। इस तकनीक के कारण मिट्टी के बर्तनों को पकाने के दौरान टूटने की संभावना अधिक होती है एवं प्रदूषण भी उत्पन्न होता है।

इस उत्पादन का एक पक्ष जो की अभी भी परंपरागत रूप से भट्टी में पकाने की है। भट्टी जो छोटे स्तर के उद्योग में लाया जाता है दक्ष नहीं होता है। इसके बजाय संगठित क्षेत्रों में उपयोग में लायी जाने वाली भट्टियाँ उर्जा उपयोग के दृष्टिकोण से काफी दक्ष है लेकिन यह छोटे स्तर के कुम्हारों के लिये काफी महंगा है, जो की उनके लिये बनाना सक्षम नहीं है। यद्यपि अधिक आधुनिक भट्टियों में जीवाश्म ईंधन जैसे तेल या गैस का उपयोग किया जाता है जबकि परंपरागत भट्टियों में प्रारंभिक समय से आस-पास उपलब्ध ईंधन जैसे लकड़ी, कोयला, चारकोल आदि का उपयोग किया जाता रहा है। यह आवश्यक है कि परंपरागत भट्टियों को उसके ईंधन के स्वरूप को बिना बदले एवं लागत दर को बिना बढ़ाये हुये उसमें सुधार किया जा सकता है।

इसकी रचना इस तरह होनी चाहिए जिसकी लागतदर एवं संचालन दर भी कम हो। यह पुस्तिका ऐसे ही एक सवर्धित अपड्राफ्ट भट्टी के बारे में विस्तृत जानकारी प्रदान करता है।

इस सर्वर्धित भट्टी में 40: से ज्यादा ईंधन की बचत होती है एवं इसकी संरचना में परंपरागत भट्टियों की तुलना में लागत कम लगती है। यह कार्य संयुक्त रूप से साथी समाजसेवी संस्थान (गैर सरकारी संस्थान) छत्तीसगढ़ के बस्तर जिला अंतर्गत कोण्डागाँव में स्थित है, के द्वारा किया गया है।

परंपरागत कुम्हार भट्टी

भारत में मिट्टी पत्थर एवं बोन चाइना के बर्तनो को पकाने के लिए विभिन्न प्रकार के भट्टियों का उपयोग किया जाता हैं। बड़े संगठित क्षेत्र में टनल भट्टी का उपयोग लगातार बड़े स्तर पर पकाने में किया जाता है। जब कि छोटे स्तर पर पकाने के लिए भाटल भट्टी का उपयोग किया जाता है, जिसमें तेल या गैस ईंधन के तौर पर उपयोग किया जाता है। ग्रामीण क्षेत्रों में सभी प्रकार के बर्तन पकाने का काम छोटे स्तर पर बोन फायर भट्टी, पीट भट्टी, अपड्राफ्ट भट्टी या डाऊन ड्राफ्ट भट्टी का उपयोग किया जाता है। अधिक कुम्हार परंपरागत घरेलू बर्तन बनाने में बोन फायर भट्टी का उपयोग करते है जो ऊर्जा एवं पर्यावरण के दृष्टिकोन से अक्षम है, एवं पकाने के समय 50% बर्तन टूट जाते है। अपड्राफ्ट भट्टी अधिक बिना चमकदार कलाकृति के बर्तन को बनाने में उपयोग किया जाता है। इस भट्टी में बर्तन टुटने की संभावना कम होती है एवं आग पर नियंत्रण होता है। अपड्राफ्ट भट्टी, बोन फायर भट्टी की तुलना में कम खर्चीली और बनाने में आसान होता है जो ऊश्मा का अधिक से अधिक उपयोग कर लेता है। डाऊन ड्राफ्ट भट्टी चमकदार बर्तनो को पकाने के लिये अधिक अनुकूल होती है। इसमें अंदर का तापमान सामान्य रूप से प्राप्त होता है। इसमें अपड्राफ्ट भट्टी की तुलना में अधिक तापमान के साथ ऊश्मा प्राप्ति की अधिक क्षमता होती है। इन सभी भट्टियों में कोयला या लकड़ी का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।

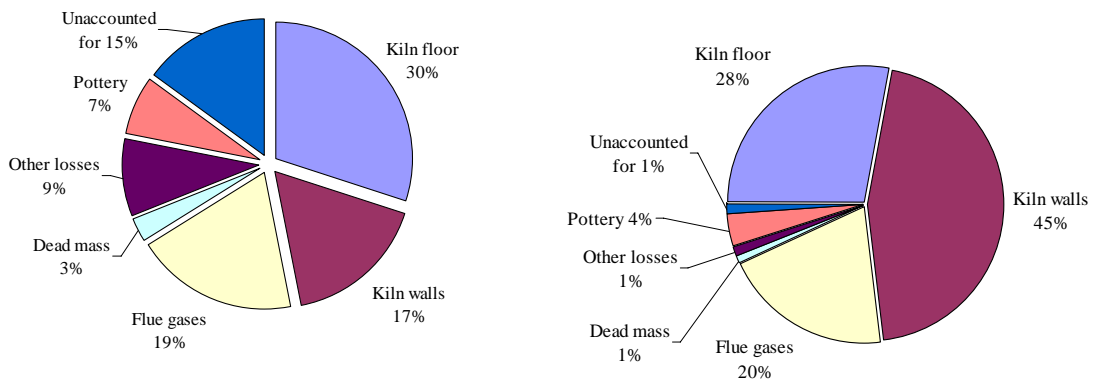
पकाने की प्रक्रिया

बर्तन को पकाने से पहले उसे धूप में या खुले में रखते हैं जिससे उसकी अधिकतर नमी खत्म हो जाती है। बर्तन पकाने के विभिन्न तरीके जैसे की स्मोकिंग, स्लो-फायरिंग, रैपिड फायरिंग और सोकिंग होते हैं। इस स्मोकिंग प्रक्रिया में उश्मा बहुत धीरे-धीरे बढ़ती है और तापमान 150°C से कम होता है। जैसा कि नाम से स्पष्ट है ईंधन को बिना अधिक लौ के धीमी गति से जलने दिया जाता है। इस अवस्था में मिट्टी के बर्तन में बची हुयी नमी को बाष्पीकरण होने दिया जाता है। धीमी गति से गर्म करने पर मिट्टी के बर्तन में दरारे नहीं पड़ती हैं। धीमी गति से जलाने में नमी के अलावा अन्य उड़न गिल पदार्थ $450-500^{\circ}\text{C}$ तापमान पर बाहर निकाले जाते हैं। सभी उडनशील पदार्थों निकलने के बाद पकाने की प्रक्रिया तेज कर दी जाती है। इसमें अधिकतम आवश्यक तापमान पर बर्तनों को पकाया जाता है। जलाने की कुल अवधि लगभग 5 से 6 घंटे से लेकर 40 से 48 घंटे तक होती है। यह मिट्टी के बर्तन के प्रसंस्करण, भट्टी के प्रकार एवं इंधन पर निर्भर करता है।

भट्टी में ऊर्जा का आयटयक

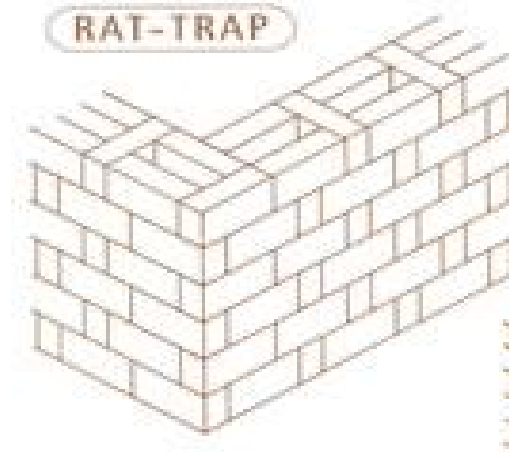
ईंधन के जलने के द्वारा जब ऊर्जा पैदा होती है, भट्टी के अंदर उश्मा फैलती है तो उसका थोड़ा सा भाग ही मिट्टी के बर्तन को मिल पाता है। परंपरागत भट्टी में भट्टी की दीवार अधिक मोटी होती है। इसलिये ऊर्जा का एक बड़ा हिस्सा दीवार द्वारा भोशित कर लिया जाता है, जिसमें ऊर्जा की हानि होती है। जब ईंधन को सीधे तौर पर सतह पर जलाया जाता है, तो इसके कारण भी ऊर्जा की काफी हानि होती है। ऊर्जा का एक बड़ा हिस्सा भट्टी के अन्दर flue गैस के अधिकतम तापमान के कारण क्षय होता है।

चित्र 1 (A) में परंपरागत अपड्राफ्ट भट्टी जो की कुम्हार पारा, कोण्डागाँव जिला बस्तर, छत्तीसगढ़ में उपयोग में लाया जा रहा है जिसमें ऊर्जा का एक बड़ा हिस्सा भट्टी की अंदर के सतह में चला जाता है और जो भट्टी की दीवार है 18 इंच मोटी होती है उसमें भी अधिकतर ऊर्जा का क्षय होता है। चित्र सं. 1 (B) परंपरागत अपड्राफ्ट भट्टी जो की ग्रामोद्योग संघ, भद्रावती, महाराष्ट्र में दिखाई गयी है, इस भट्टी की दीवारे ज्यादा मोटी होती है जिसमें 45% ऊर्जा दीवार के द्वारा भोशित कर ली जाती है। flue गैस के द्वारा जो हानि होती है वह दोनो भट्टियों में समान है। दीवार के बाहरी हिस्सों एवं लौ के रूप में भी कन्वेक्शन एवं विकिरण के द्वारा ऊर्जा का क्षय होता है। भट्टी की दीवार एवं सतहों में ऊर्जा का अवशोषण मिट्टी की बर्तन के अपेक्षा ज्यादा होता है। क्योंकि दीवार एवं सतह मिट्टी के बर्तन के भार की अपेक्षा कई गुणा ज्यादा होती है। उदा. कोण्डागाँव मे बनी परंपरागत भट्टी में 1000 किलोग्राम भार के मिट्टी के बर्तन पकाये एक बार में जाते है जब कि भट्टी की दीवार का वजन 7500 किलोग्राम है। सतह के नीचे मिट्टी एवं ईट बहुत हद तक गरम होती है।



नई तकनीकी अपड्राफ्ट भट्टी

इस नई भट्टी को इस तरह बनाया गया है कि ऊर्जा की कम खपत हो जिसके कारण भट्टी की दीवारों और सतह से ऊष्मा और ऊर्जा का संग्रह हो सके। भट्टी की दीवार एवं सतह में ऊर्जा भोशित होने से भट्टी की दीवार और सतह का भार कम होता है। इस तरह की भट्टी से कम लागत वाला ऊष्मा रोधक बनता है, जो पहिले स्तर के ईटो में यह रोधक होता है, जो की आग के सीधे संपर्क मे आता है। इस तरह भट्टी की दिवार एवं सतह आग



के सीधे संपर्क मे आती है। परंपरागत भट्टियों में भी राख का उपयोग ऊष्मा रोधक के स्तर पर किया जाता है। इस नई तकनीकी अपड्राफ्ट भट्टी में दीवार और सतह में वायु अंतर (Air Gap) रखा जाता है। इस भट्टी की दीवार की संरचना रेट ट्रेप (Rat Trap) की तरह होती है और उस दीवार में वायु अंतर (Air Gap) रखा जाता है। जो चित्र नं. 2 और 3 मे दर्शाया गया है। रेट ट्रेप (Rat Trap) दीवार का चित्र भी 3 (A) और 3 (B) में दर्शाया गया है। अपड्राफ्ट भट्टी के दीवार की अंदर की स्तर को रेट ट्रेप (Rat Trap) जैसा बनाया गया है।



दीवार में हवा अंतर होने से ईंटे अलग-अलग होती है। अंदर के स्तर की दीवार में ईंटे की संरचना इस तरह से होती है कि, उसमें हवा का अंतर नहीं होता है। जिस वजह से दीवार की ऊर्जा संग्रहण भावती बढ़ जाती है। रेट ट्रेप (Rat Trap) वाली दीवार की मोटाई 9 इंच होती है और एक ईंट की मोटाई 3 इंच तक होती है। इस तरह से हवा के अंतर वाली दीवार 9 x 3 x 3 इंच वाली होती है। इस तरह की संरचना से दीवार का भार कम होता है और दीवार का सीधा संपर्क तापीय (Thermal) गरम हवा से आता है जो ऊष्मा दीवारों में भोशित होती है तब वायु अंतर (Air Gap) उसका प्रतिरोध करता है। दीवार की ताकत बढ़ाने के लिये बाहरी सतह को 3 इंच मोटा करते हैं। इस वजह से भट्टी की दीवार की मोटाई 12 इंच हो जाती है। इसी तरह भट्टी में ऊर्जा की खपत कम होने के लिये भट्टी की जमीन की सतह की संरचना ईंटे की खँचो से बनाई जाती है। इसमें पहिला स्तर पूरी तरह ईंटे का बिछाया जाता है। इस स्तर के ऊपर वायु अंतर (Air Gap) वाली ईंटे की संरचना की जाती है। इस चित्र को 4 (A) में दर्शाया गया है। इस वायु अंतर (Air Gap) वाली स्तर के ऊपर फिर से ईंटे की पूरा स्तर बिछाया जाता है जो भट्टी के सतह का हिस्सा दर्शाता है। इस भट्टी की संरचना इस तरह होती है की इंधन के जलने वाला

हिस्सा और सतह वाला हिस्सा इन दोनों के बीच का अंतर बहुत कम होता है जिसकी वजह से ऊर्जा की हानि कम होती है। चित्र 4 (B) में जलती हुयी भट्टी को दर्शाया गया है। भट्टी की दीवार की मोटाई अगर कम कर ले तो ऊर्जा की बचत बहुत होती है जब भट्टी का सही रखरखाव नहीं होता तो भट्टी के ईंधन जलने वाले भागों में दरारे आ सकती है। भट्टी में जहाँ ईंधन जलाया जाता है उस जगह अधिक तापमान होता है जो दीवार की बाकी हिस्सों में कम होता है। जब भट्टी बंद करते है तो ईंधन जलने वाले भागों में तापमान कम होता है। इसी वजह से दीवारों में दरारे आती है। इस तरह की समस्या आने का कारण यह भी है कि ईंधन जलने वाले भागों में मिट्टी के ईंटों का उपयोग किया जाता है। इस भट्टी के दीवार में 3 स्टिल बेल्ट इस तरह कसे जाते है, इन तीनों बेल्ट में अंतर होता है।

बचत

भट्टी की इस नई तकनीक से लागत मूल्य एवं संचालन मूल्य में कमी की जा सकती है, लागत में यह कमी भट्टी की दीवार की मोटाई घटाकर एवं दीवारों में छिद्रों की संख्या बढ़ाकर की जाती है। छिद्र बढ़ाने से भट्टी निर्माण में लगनेवाली ईंटों की संख्या कम हो जाती है। इस नये भट्टी के सतह के निर्माण में ईंटों के तीन स्तर लगाये जाते है जब की परंपरागत भट्टी में एक ही स्तर बनाये जाते है। सतह में लगने वाले अधिक ईंटों की संख्या दीवारों में लगने वाली कम ईंटों की संख्या से इसकी भरपाई की जाती है। इस विशिष्ट बेलनाकार अपड्राफ्ट भट्टी जिसकी 6 फीट आन्तरिक व्यास और 6 फीट ऊँचाई होती है। इसमें 32 प्रतिशत ईंटों की बचत होती है। इस तरह परंपरागत भट्टी से लगभग 1000 ईंट बचाई जा सकती है। परिणाम स्वरूप निर्माण लागत में भी कमी आती है। इस नई भट्टी में ईंधन का खपत प्रति 1000 किलोग्राम मिट्टी के बर्तन के लिये लगभग 350 किलोग्राम

लकड़ी की जरूरत होती है। इसकी तुलना में परंपरागत भट्टी में 1000 किलोग्राम मिट्टी के बर्तन के लिये 720 किलोग्राम लकड़ी आवश्यक होती है। यह बचत 40 से 60 प्रतिशत के बीच होता है। चित्र नं. 6 में नई भट्टी लगने वाली ऊर्जा को दर्शाया गया है। उसमें यह देखा जा सकता है कि मिट्टी के बर्तन में जानेवाली ऊर्जा का अनुपात 7.5 से 16.5 प्रतिशत तक बढ़ जाता है, जब की दीवारों और सतहों में ऊर्जा की हानि 47 से घटकर 35.5 प्रतिशत तक रह जाती है। इस तरह कुल मिलाकर 50 प्रतिशत ईंधन परंपरागत भट्टी के तुलना में बचाया जाता है। वास्तविक रूप में दीवारों और सतहों द्वारा अवशोषित ऊर्जा की मात्रा 47 प्रतिशत से घटकर $0.5 \times 35.5 = 17.75$ प्रतिशत तक रह जाती है। यह वास्तविक ऊर्जा की मात्रा का आधा है, जब की मिट्टी के बर्तन को प्राप्त होने वाली ऊर्जा की मात्रा 7.5 प्रतिशत से बढ़कर $0.5 \times 16.5 = 8.75$ प्रतिशत तक हो जाती है। चूँकि यह गणना क्षेत्र में किया गया जहाँ वैज्ञानिक संसाधनों की कमी थी। अंतः ऊर्जा की कुछ भागों की गणना ठीक-ठीक नहीं हो पाया।

क्षेत्र में भट्टी की जाँच

इस नयी भट्टी की क्षेत्र में अच्छी तरह से जाँच कर ली गयी है। अब तक इस तरह की 14 भट्टियों का निर्माण साथी समाजसेवी संस्थान के द्वारा बस्तर एवं गोवा के भागों में किया गया है। कुम्हारों के द्वारा इस नई तकनीकी वाली भट्टी को अपनाया गया है।

प्रभाविक क्षमता

परंपरागत भट्टी की तुलना में 40 से 60 प्रतिशत तक ईंधन खपत के बचत के कारण यह नयी संरचना राष्ट्रीय स्तर पर लकड़ियों के संरक्षण में काफी कारगर साबित होगी। सिर्फ बस्तर एवं उसके आस-पास के क्षेत्रों में लगभग 5000 भट्टियों हैं। यह सभी अगर परिवर्तित कर दी जाये तो साल में 75000 टन लकड़ियों की बचत इस क्षेत्र में की जा सकती है।

इस तरह औसतन एक कुम्हार 15000 रूपये प्रतिवर्ष बचा सकता है। एवं इस क्षेत्र में कुल 750 लाख रूपयें प्रति साल बचाया जा सकता है। जंगलो के आस-पास आदिवासी क्षेत्रों में मिट्टी के बर्तन पकाने के लिये मुख्य रूप से लकड़ी का उपयोग इंधन के रूप में किया जाता है। इस तरह यह तकनीक जब देश भर में कुम्हारों तक पहुँचा दिया जायेगा तो बहुत बड़े पैमाने पर लकड़ियों का संरक्षण किया जा सकेगा एवं कुम्हारों को वित्तीय लाभ बढेगा। कुम्हार समुदाय देश में दूसरा सबसे गरीब समुदाय है। इनकी आर्थिक स्थिति सुधारने में मदद मिलेगी।

संपर्क

निदेशक

महात्मा गांधी ग्रामीण औद्योगीकरण संस्थान

मगणवाडी, वर्धा -442 001

ई-मेल: kdkamble@yahoo.co.in

दूरभाष: 07152-243350, 240328, 253512

फैक्स: 07152-240328