

जिग जैग संचालन के लिए
सूचना मार्गदर्शिका और मानक
संचालन प्रक्रिया (SOP) मैनुअल

ईट भट्टियां



अगस्त 2025



जिग जैग संचालन के लिए
सूचना मार्गदर्शिका और मानक
संचालन प्रक्रिया (SOP) मैनुअल

ईट भट्टियां

अगस्त 2025

विषय-सूची

लघु रूपों की सूची	vii
आभार	viii
1. सूचना हैंडबुक और मानक संचालन प्रक्रिया मैनुअल का परिचय	1
1.1 पृष्ठभूमि	1
1.2 उद्देश्य	3
2. FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव	7
2.1 FCBTK और जिग जैग के बीच अंतर:	7
2.2 FCBTK की तुलना में जिग जैग भट्टा के मुख्य लाभ	8
2.3 नए जिग जैग भट्टे की लागत:	8
2.4 FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव की सामान्य प्रक्रिया:	9
3. मौजूदा जिग जैग भट्टों की मानक संचालन पद्धतियां	19
3.1 प्रभावी और नियमों के अनुसार भट्टा संचालन के लिए SOP का महत्व:	19
3.2 जिग जैग भट्टा संचालन में देखी गई प्रमुख परिचालन कमियां	21
3.3 भट्टे में वायु रिसाव	22
3.4 ईंधन की तैयारी और उपयोग	23
4. स्टैंडर्ड ऑपरेटिंग प्रोसीजर (मानक संचालन प्रक्रिया): घटक	25
4.1 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: कच्ची ईंटों की जमावट (जमावट)	26
4.2 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: ईंधन और ईंधन डालना	31
4.3 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: भट्टे में वायु प्रवाह प्रबंधन	34
4.4 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: तापीय नुकसान को कम करना	37
5. जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: भट्टे के मानकों की निगरानी	41
6. निष्कर्ष	43
लघुरूपों की सूची	45

एसोसिएशन पत्र



Email : inpvnsi@gmail.com

स्थापित सन् 1981

“ऊर्जा बचाओ, प्रदूषण भगाओ”

सोसायटी एक्ट रजि नं. 1834/81-82

ईट निर्माता परिषद वाराणसी (रजि.)

कार्यालय : एफ-2 (1), द्वितीय तल, अनन्ता कॉलोनी, नदेसर, वाराणसी-221002
(30 प्र0 उद्योग व्यापार मण्डल एवं जिला उद्योग व्यापार मण्डल वाराणसी से सम्बद्ध)

अध्यक्ष
कमला कान्त पाण्डेय
एम 3/18, शास्त्री नगर, सिगरा, वाराणसी
मो.: 9839148658

कोषाध्यक्ष
शीताराम यादव
ए 3/43, मुकीमगंज, वाराणसी
मो.: 9415204462

महामंत्री
शिव प्रकाश सिंह
ग्रा0 नकछेदपुर (सोनखे), पो0 लमही
वाराणसी मो.: 9415989869

उपाध्यक्ष
ओमप्रकाश बदलानी
ओम विलास, चाँदमारी, वाराणसी
मो.: 9935111095

मंत्री
हीरानन्द लखवानी
बी-21/124-ए-2
बटुक भैरव रोड, कमला, वाराणसी
मो.: 9415204696

आडीटर
मनसा राम आहूजा
48, सिन्धु नगर, सिगरा
वाराणसी
मो.: 9415300233

कार्यकारिणी सदस्य
परमानन्द प्रदवानी
कैलाश नाथ पटेल
रमेश कुमार प्रदवानी
कमलेश नारायण सिंह
गुलाब सिंह यादव
इन्द्रपाल सिंह
मनोज कुमार यादव
संजय कुमार सिंह
राधेश्याम सिंह
अरविन्द कुमार सिंह
लक्ष्य आडवानी

पत्रांक : 13/18.P/2025

दिनांक : 16.8.2025

संदेश

ईट निर्माता परिषद की ओर से हमें यह मानक कार्य प्रणाली (SOP) दस्तावेज़ प्रस्तुत करते हुए हर्ष हो रहा है, जिसे अलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकॉनमी (AEEE) द्वारा तैयार किया गया है।

उत्तर प्रदेश का ईट उद्योग न केवल आजीविका और स्थानीय अर्थव्यवस्था को सशक्त बनाता है, बल्कि राज्य के सतत विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। साथ ही, यह क्षेत्र ऊर्जा खपत, उत्सर्जन और दक्ष प्रौद्योगिकी अपनाने जैसी चुनौतियों का सामना कर रहा है।

यह SOP ईट भट्टा स्वामियों और संचालकों के लिए एक उपयोगी मार्गदर्शिका है, जो ऊर्जा दक्षता बढ़ाने, उत्पाद की गुणवत्ता सुधारने तथा पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में सहायक सिद्ध होगी। साथ ही, इस पहल और कार्यशाला के माध्यम से मजदूरों की सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार, कार्यस्थल की सुरक्षा और बेहतर जीवनस्तर सुनिश्चित करने की दिशा में भी ठोस कदम उठाए जा रहे हैं।

हमें विश्वास है कि यह SOP दस्तावेज़ सभी हितधारकों के लिए एक मूल्यवान साधन सिद्ध होगा और उद्योग को अधिक उत्पादक, ऊर्जा कुशल, सामाजिक रूप से उत्तरदायी और टिकाऊ भविष्य की ओर अग्रसर करेगा। हम ईट निर्माता परिषद की ओर से AEEE के तकनीकी सहयोग और निरंतर साझेदारी हेतु हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं।

X Sandey
ईट निर्माता परिषद

अध्यक्ष

दिनांक: 16 अगस्त 2025

अध्यक्ष
ईट निर्माता परिषद (रजि०)

लघु रूपों की सूची

AEEE	एलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी
BEE	ब्यूरो ऑफ एनर्जी एफिशिएंसी (ऊर्जा दक्षता ब्यूरो)
FCBTK	स्थिर चिमनी बुल्स ट्रेच भट्टा
GKS	ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस
SOP	स्टैंडर्ड ऑपरेटिंग प्रोसीजर (मानक संचालन प्रक्रिया)
GHG	ग्रीन हाउस गैसें
INR	भारतीय रुपया
Kg	किलोग्राम
KW	किलोवॉट
MSME	सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम

आभार

यह सूचना पुस्तिका और ईट भट्टों में जिगजैग संचालन के लिए मानक संचालन प्रक्रिया (SoP) मैनुअल अलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE) द्वारा तैयार किया गया है। यह दस्तावेज़ ब्रिक किल्न् एसोसिएशन्स, भट्टा स्वामियों, विशेषज्ञों और सरकारी अधिकारियों के साथ विस्तृत परामर्श के आधार पर विकसित किया गया है। अलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE) नीति कार्यान्वयन को सहयोग प्रदान करने और ऊर्जा दक्षता के बाज़ार को सशक्त बनाने के लिए कार्यरत एक गैर-लाभकारी संस्था है। AEEE ऊर्जा दक्षता को एक संसाधन मानते हुए उद्योग एवं सरकार के साथ मिलकर ऊर्जा दक्ष उत्पादों और सेवाओं के बाज़ार को परिवर्तित करने का प्रयास करता है, जिससे भारत के ऊर्जा सुरक्षा, स्वच्छ ऊर्जा और जलवायु परिवर्तन के लक्ष्यों को प्राप्त करने में योगदान मिलता है।

परियोजना टीम

अलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE):

- ▶ प्रमोद कुमार सिंह
- ▶ विपिन रोहिल्ला
- ▶ मृणाल सौरभ भास्कर
- ▶ डॉ. बालेंदु भूषण पांडे

हम डॉ. समीर मैथेल और श्री संदीप आहूजा का विशेष धन्यवाद करते हैं, जिन्होंने इस अध्ययन की तैयारी में महत्वपूर्ण सहयोग और समर्थन प्रदान किया। इसके अतिरिक्त, इस दस्तावेज़ के विकास में निरंतर सहयोग के लिए हम ईट निर्माता परिषद (वाराणसी) के प्रति कृतज्ञ हैं। हम ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड और प्रयाग क्लेज़ के भी आभारी हैं, जिन्होंने इस रिपोर्ट में उपयोग की गई तस्वीरें और डेटा तालिकाएँ उपलब्ध कराईं। हम लखनऊ ब्रिक किल्न्स एसोसिएशन के सचिव **श्री शेषमणि तिवारी जी** तथा बाराबंकी ईट निर्माता समिति के सचिव **श्री चरण आहूजा जी** का हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं, जिन्होंने इस दस्तावेज़ की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के लिए अपने मूल्यवान सुझाव प्रदान किए। हम विशेष रूप से **श्री कमलाकांत पांडेय जी**, अध्यक्ष – ईट निर्माता समिति, वाराणसी, के प्रति भी कृतज्ञता प्रकट करते हैं, जिन्होंने दस्तावेज़ की गुणवत्ता सुधार हेतु निरंतर सहयोग और महत्वपूर्ण मार्गदर्शन प्रदान किया।

अस्वीकरण

यह रिपोर्ट AEEE द्वारा किए गए सर्वेक्षणों, विशेषज्ञों के सुझावों और सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध सर्वोत्तम जानकारी के आधार पर तैयार की गई है। डेटा की शुद्धता सुनिश्चित करने का हर संभव प्रयास किया गया है, तथापि AEEE इसकी संपूर्ण सटीकता की गारंटी नहीं देता और इसके उपयोग से उत्पन्न किसी भी परिणाम के लिए उत्तरदायी नहीं होगा।

डिज़ाइन टीम

- ▶ तनुज जोशी, सीनियर एग्जीक्यूटिव (ग्राफिक्स और वीडियो)
- ▶ हिमांशु शर्मा, सीनियर एग्जीक्यूटिव (ग्राफिक्स एवं DTP डिज़ाइन)

कॉपीराइट © 2025 – अलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE), नई दिल्ली।

इस प्रकाशन की किसी भी सामग्री का पूर्ण या आंशिक पुनर्प्रकाशन, वितरण, अनुवाद या किसी भी रूप में उपयोग बिना AEEE की पूर्व लिखित अनुमति के नहीं किया जा सकता। सभी अधिकार सुरक्षित।

सूचना हैंडबुक और मानक संचालन प्रक्रिया मैनुअल का परिचय

1.1 पृष्ठभूमि

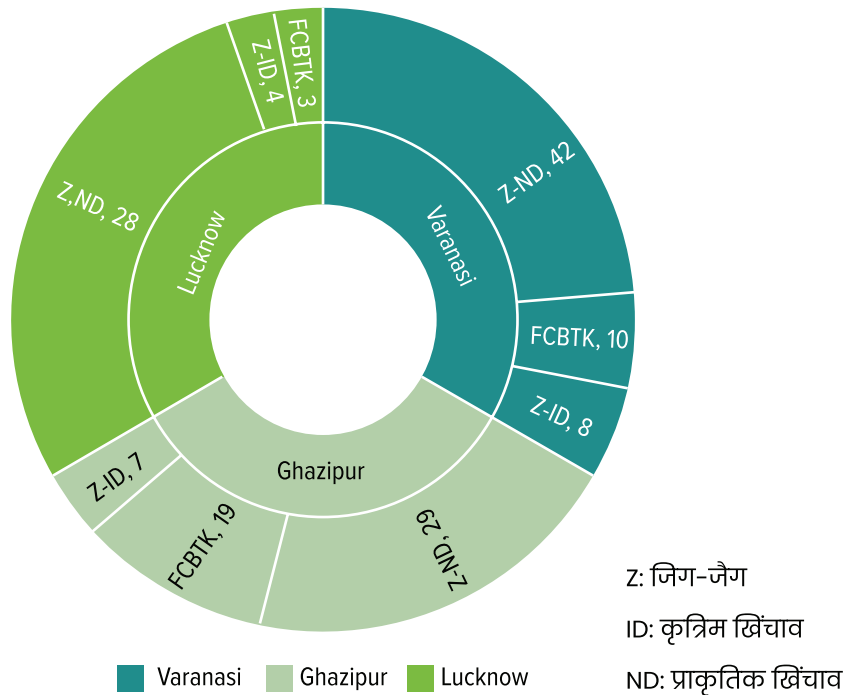
भारत में सबसे बड़े असंगठित औद्योगिक क्षेत्रों में से एक होने के बावजूद, ईट भट्टा के क्षेत्र में विशेष रूप से ऊर्जा खपत, ईंधन उपयोग और उत्सर्जन आंकड़ों के संबंध में व्यवस्थित रिकार्ड रखने की कमी है। इसके अतिरिक्त, इस क्षेत्र में उन मानक प्रक्रियाओं के बारे में जागरूकता की कमी है और मानक प्रक्रियाओं का कम उपयोग होना है, जो संचालन दक्षता और पर्यावरणीय प्रदर्शन को काफी हद तक बेहतर बना सकते हैं। इन चुनौतियों के साथ-साथ, यह क्षेत्र अब भी पुरानी और अक्षम तकनीकों का उपयोग कर रहा है, जिससे अधिक उत्सर्जन होता है और श्रेणी I की ईंटों का प्रतिशत कम होता है। इन कमियों के कारण इस क्षेत्र में स्वच्छ एवं अधिक ऊर्जा बचाने वाली तकनीकों का उपयोग करने में बाधा पहुंचती है। भारत सरकार ने अपने अधिसूचना जीएसआर 143 (E) के माध्यम से, देश भर की सभी ईट भट्टियों में जिग जैग तकनीकों के उपयोग को अनिवार्य कर दिया है, जो कि ऊर्जा बचाने वाली और जलवायु अनुकूल भट्टा जलाने की विधि है।

इस बदलाव को आसान बनाने के लिए, एलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE) ने पहले पूर्वी उत्तर प्रदेश के ईट भट्टा समूहों का मूल्यांकन किया, और गाजीपुर, लखनऊ और वाराणसी के इन तीन जिलों के ईट भट्टों को लक्षित उपाय के लिए चुना गया, ताकि ऊर्जा बचाने वाली गतिविधियां बढ़ाई जा सकें, उत्पादकता में सुधार हो सके और उत्सर्जन में कमी लाई जा सके। AEEE ने इन समूहों में विशेष समस्याओं को हल करने के लिए विभिन्न गतिविधियां संचालित कीं। इस महत्वपूर्ण आवश्यकता को पहचानते हुए, AEEE ने इन तीन प्रमुख ईट भट्टा समूहों में एक विस्तृत क्षेत्रीय सर्वेक्षण किया। इसका उद्देश्य जिग जैग तकनीक को अपनाने के स्तर का मूल्यांकन करना, साथ ही वर्तमान संचालन में

मौजूद कमियों और सुधार की संभावनाओं की पहचान करना था।

सर्वेक्षण के अंतर्गत चयनित तीन जिलों की कुल 150 ईट भट्टियों को शामिल किया गया, ताकि जिग जैग तकनीक के अपनाने के स्तर, भट्टों की प्रोफाइल, मालिकों द्वारा झेली जा रही परिचालन संबंधी चुनौतियां, तकनीकी और वित्तीय बाधाएं, और क्षमता निर्माण एवं जागरूकता की आवश्यकता को समझा जा सके। जिग जैग भट्टों में वायु प्रवाह को नियंत्रित करने के दो तरीके होते हैं – प्राकृतिक खिंचाव (नेचुरल ड्राफ्ट - ND) और कृत्रिम खिंचाव (इंड्यूस्ड ड्राफ्ट - ID)। प्राकृतिक खिंचाव भट्टे, भट्टे के माध्यम से हवा और निकास गैसों को चलाने के लिए चिमनी द्वारा ऊपर की ओर बनाए गए प्राकृतिक खिंचाव पर निर्भर होते हैं, जबकि कृत्रिम खिंचाव भट्टियां पंखों का उपयोग करके हवा को जबरदस्ती भट्टे के अंदर ले जाती हैं, जिससे हवा के प्रवाह और दहन पर बेहतर नियंत्रण मिलता है। सर्वेक्षण में यह भी दर्ज किया गया कि ये भट्टियां वर्तमान में किस प्रकार का वायु प्रवाह उपयोग कर रही हैं। जिग जैग तकनीक को अपनाने से संबंधित सर्वेक्षण के मुख्य बिंदु निम्नलिखित हैं:

- ▶ लखनऊ में इसे सबसे अधिक अपनाया गया, जहां लगभग 91% सर्वेक्षित भट्टियां जिग जैग तकनीक का उपयोग कर रही हैं।
- ▶ वाराणसी इसके बाद दूसरे नंबर पर रहा, जहां लगभग 83% सर्वेक्षित भट्टियों ने इस उन्नत विधि को अपनाया है।
- ▶ गाजीपुर में अपनाने की दर अपेक्षाकृत कम रही, जहां केवल 65% सर्वेक्षित इकाइयों ने जिग जैग तकनीक को अपनाया है।



फोटो 1: उत्तर प्रदेश के तीन जिलों में सर्वे की गई भट्टियों का वितरण

- ▶ इस प्रगति के बावजूद, अनियमित निगरानी व्यवस्था, प्रशिक्षित लोगों की कमी और पर्यावरणीय नियमों का सही से अनुपालन न होने के कारण इस बदलाव से मिलने वाले ऊर्जा और पर्यावरणीय के लाभों को पूरी तरह से प्राप्त करना अब भी मुश्किल हो रहा है।

AEER के सर्वेक्षण में निम्नलिखित महत्वपूर्ण समस्याएं भी सामने आईं:

- ▶ **मानकीकृत संचालन प्रक्रियाओं की कमी:** कुछ जिलों में जिग जैग भट्टा तकनीक को अपनाने के बावजूद, अधिकांश भट्टा मालिक और ऑपरेटर भट्टे की डिजाइन, पकाने की प्रक्रिया या रखरखाव के लिए कोई मानक दिशा-निर्देश नहीं अपनाते।
- ▶ **लाभों का पूरा उपयोग नहीं हो पाना:** हालांकि जिग जैग भट्टों में कोयले की खपत को 20-30% तक कम करने और कणीय और ब्लैक कार्बन उत्सर्जन को काफी हद तक घटाने की क्षमता होती है, लेकिन खराब निर्माण, कुशल पर्यवेक्षण की कमी या गलत संचालन के कारण ये लाभ अक्सर पूरी तरह से प्राप्त नहीं हो पाते।
- ▶ **भट्टा मालिकों के लिए तकनीकी मार्गदर्शन की कमी:** कई भट्टा मालिक निर्माण या पुराने भट्टों को जिग जैग में बदलने के लिए अनौपचारिक स्रोतों या अप्रशिक्षित ठेकेदारों पर निर्भर रहते हैं, जिससे गलत डिजाइन, कम दक्षता और पर्यावरण मानकों का उल्लंघन होता है।

इस क्षेत्र के वास्तविक अनुभव के आधार पर, AEEE ने यह सूचना हैंडबुक और SOP तैयार की है, ताकि जानकारी की मौजूदा खामियों को दूर किया जा सके और भट्टा संचालकों को जिग जैग तकनीक को अपनाने और प्रभावी ढंग से संचालित करने के हर चरण में मार्गदर्शन दिया जा सके। यह दस्तावेज लक्षित पाठकों के आधार पर दो भागों में प्रस्तुत किया गया है। पहला भाग ईट भट्टा मालिकों पर केंद्रित है, जिन्हें भट्टा में बदलाव का निर्णय लेना है। दूसरा भाग ऑपरेटर्स को जिग-जैग भट्टों की दक्षता में सुधार के लिए मानक पद्धतियों को समझने पर केंद्रित है। अंततः, यह दस्तावेज एक व्यावहारिक साधन के रूप में कार्य करेगा, जो ईट भट्टा क्षेत्र को अधिक ऊर्जा बचाने वाली, स्वच्छ और जलवायु सहनशील संचालन की दिशा में ले जाने में सहायता करेगा, जिससे राज्य स्तर पर वायु गुणवत्ता में सुधार और राष्ट्रीय जलवायु लक्ष्यों में योगदान मिलेगा।

1.2 उद्देश्य

इस सूचना हैंडबुक और मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) को विकसित करने का मुख्य उद्देश्य ईट भट्टा क्षेत्र में, विशेष रूप से ऊर्जा बचाने वाली, संचालन सुधार और उत्सर्जन में कमी के संदर्भ में, मौजूदा जानकारी की कमी को दूर करना है और उसे व्यावहारिक बनाना है। योजना और निर्माण के शुरुआती चरणों से लेकर दैनिक संचालन तक के लिए व्यावहारिक और क्षेत्र आधारित सुझाव देकर, यह दस्तावेज भट्टा मालिकों, ठेकेदारों और ऑपरेटर्स को संगठित तरीके अपनाने, तकनीकी समानता बनाए रखने और सोच-समझकर निर्णय लेने में सक्षम बनाएगा, जिससे स्वच्छ, अधिक कुशल और पूरी तरह से नियमों का पालन करने वाले भट्टा संचालन की दिशा तैयार होगी। हालांकि यह दस्तावेज एलायंस फॉर एन एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE) द्वारा उत्तर प्रदेश के तीन प्रमुख ईट उत्पादन जिलों के रूप में वाराणसी, गाजीपुर और लखनऊ में किए गए क्षेत्रीय सर्वेक्षण के निष्कर्षों के आधार पर तैयार किया गया है, लेकिन इसका उपयोग पूरे राज्य की भट्टियों के लिए किया जा सकता है। **इस दस्तावेज का निम्न उद्देश्य है:**

1. भट्टा मालिकों, सुपरवाइजर्स और ठेकेदारों को जिग जैग भट्टों की डिजाइन, निर्माण और पकाने की सर्वोत्तम प्रक्रियाओं के लिए संपूर्ण मार्गदर्शन प्रदान करना।
2. भट्टा संचालन में एकरूपता और तकनीकी मानकीकरण को बढ़ावा देना, ताकि जिग जैग तकनीक से अपेक्षित ऊर्जा बचत और उत्सर्जन में कमी वास्तव में प्राप्त हो सके।
3. सरल और उपयोग में आसान निर्देशों के माध्यम से जमीनी स्तर पर तकनीकी क्षमता निर्माण करना, जिन्हें प्रशिक्षण और दैनिक संचालन, दोनों में उपयोग किया जा सके।


- विशेष रूप से गाजीपुर जैसे जिलों में, जहां अपनाते की दर कम है, वहां केस स्टडी और आर्थिक व पर्यावरणीय लाभों को दर्शाकर पर्यावरण के अनुकूल और किफायत तरीके से भट्टा के आधुनिकीकरण को प्रोत्साहित करना।
- यह दस्तावेज उत्तर प्रदेश और अन्य राज्यों के उन सभी भट्टा मालिकों द्वारा उपयोग किया जा सकता है, जहां FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव किया जा रहा है।

यह दस्तावेज निम्नलिखित क्षेत्रों को कवर करता है:

- ▶ पारंपरिक फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेच भट्टा (FCBTK) से आधुनिक जिग जैग भट्टा में बदलाव की प्रक्रिया का संक्षिप्त परिचय, जिसमें मुख्य अंतर और पुनरुद्धार (रेट्रोफिट) बनाम नए निर्माण लागत की तुलना शामिल है।
- ▶ जिग जैग तकनीक द्वारा प्राप्त थर्मल दक्षता, उत्सर्जन में कमी और ईंटों की गुणवत्ता के फायदे का विस्तृत विवरण।
- ▶ साइट की तैयारी से लेकर संरचनात्मक बदलावों तक, सफल भट्टा बदलाव की योजना और क्रियान्वयन के लिए चरण-दर-चरण मार्गदर्शन।
- ▶ जिग जैग भट्टा संचालन के लिए सर्वोत्तम मानक संचालन प्रक्रियाएं (SOP), जिनमें सामान्य प्रदर्शन की कमियां और व्यवस्थित कार्यप्रणाली के महत्व को दर्शाया गया है।



- ▶ दहन दक्षता को अधिकतम करने के लिए ईंधन की तैयारी, खुराक रणनीतियों और वायु प्रवाह प्रबंधन के लिए व्यावहारिक सुझाव।
- ▶ ऊर्जा प्रदर्शन को सुधारने के लिए सुरक्षा उपाय, खिंचाव नियंत्रण और रखरखाव प्रक्रिया के माध्यम से तापीय हानि को कम करने की तकनीकें।
- ▶ निरंतर निगरानी और प्रदर्शन मूल्यांकन के लिए एक रूपरेखा, जिसमें महत्वपूर्ण भट्टा मापदंड और डेटा आधारित निर्णय शामिल हैं।



भाग 1: सूचना हैंडबुक
भट्टा मालिकों के लिए जिग जैग भट्टा में
बदलाव के लिए मार्गदर्शन

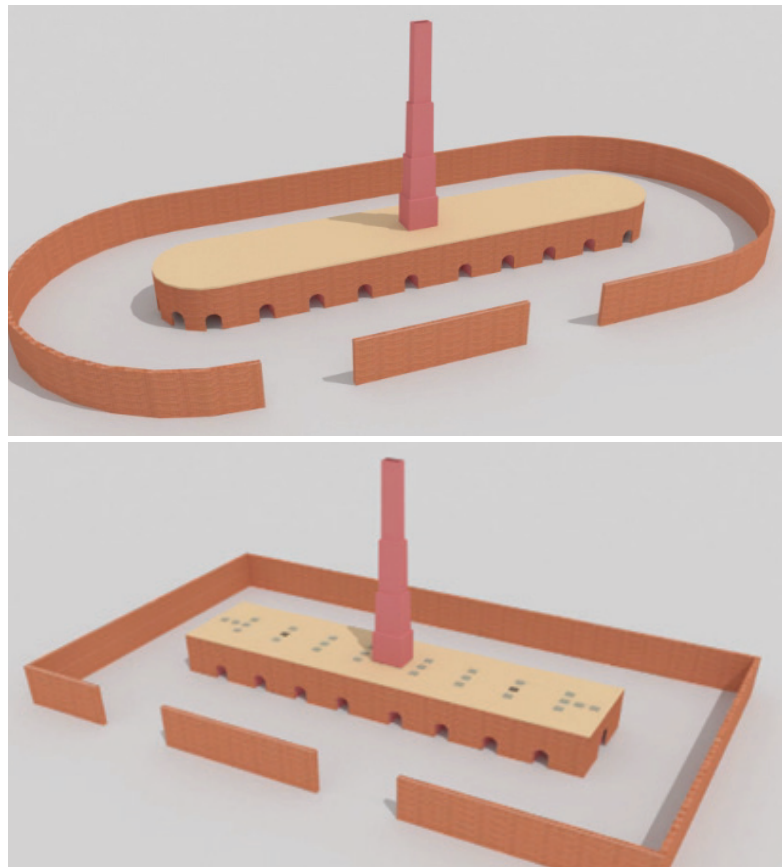


अध्याय 2

FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव

2.1 FCBTK और जिग जैग के बीच अंतर:

फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेच भट्टा (FCBTK) और जिग जैग भट्टा, ईट निर्माण क्षेत्र में उपयोग की जाने वाली दो प्रमुख तकनीकें हैं, जिनमें डिजाइन और संचालन की दृष्टि से अलग-अलग विशेषताएं होती हैं।



फोटो 3: FCBTK (बाएं) बनाम जिग जैग (दाएं) का लेआउट

1 ओ पी बदलानी (2013) द्वारा FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव।

टेबल 1: FCBTK बनाम जिग जैग की तुलना

क्रमांक	मापदंड	FCBTK	जिग जैग भट्टा
1	भट्टे का आकार	अंडाकार या गोल	आयताकार
2	ईंट जमावट	कॉलम या ब्लेड पद्धति	चैंबर आधारित जमावट
3	जलाने वाले क्षेत्र की लंबाई	छोटा (2-3 लाइन; 3-6 फीट)	लंबा (6 चैंबर; 30-36 फीट)
4	कोयला डालने के चम्मच का आकार	बड़ा (1.0-1.5 किग्रा प्रति चम्मच)	छोटा (200-400 ग्राम प्रति चम्मच)
5	कोयले के कणों का आकार	बड़े कण (25 मिमी तक)	पिसा हुआ या पाउडर कोयला (5 मिमी तक)
6	खिंचाव सिस्टम	चिमनी के माध्यम से प्राकृतिक खिंचाव	प्राकृतिक और कृत्रिम (ID पंखे) खिंचाव का संयोजन

2.2 FCBTK की तुलना में जिग जैग भट्टा के मुख्य लाभ



फोटो 4: FCBTK की तुलना में जिग जैग के लाभ

2.3 नए जिग जैग भट्टे की लागत:

- ▶ ईंट भट्टा निर्माण कार्य शुरू करने से पहले, मालिक को विश्वसनीय और अनुभवी तकनीकी प्रदाताओं या भट्टा ठेकेदारों से विस्तृत सामग्री सूची (बीओक्यू) और लागत अनुमान प्राप्त करना चाहिए।
- ▶ कुल बजट और इसके प्रमुख भागों जैसे सामग्री की मात्रा और लागत, साथ ही श्रम लागत के बारे में पूरी जानकारी पाना आवश्यक है।

- ▶ डिजाइन पद्धति, तकनीकी विनिर्देशों और पुनर्निर्माण या नए निर्माण की सीमा के अनुसार लागत में महत्वपूर्ण भिन्नता हो सकती है। इसलिए, निवेश का सही मूल्य और तकनीकी उपयुक्तता सुनिश्चित करने के लिए कई अनुमान की तुलना करना और उनके भागों की पुष्टि करना उचित होता है।
- ▶ संदर्भ के लिए, एक संकेतक सामग्री सूची टेबल 2 में दी गई है, जो प्रतिदिन 30,000 ईंटों की उत्पादन क्षमता वाले नए जिग जैग भट्टे के निर्माण पर आधारित है।

टेबल 2 30,000 ईंट प्रतिदिन क्षमता वाले नए जिग जैग भट्टे की सामान्य सामग्री सूची और बजट (जिग जैग तकनीक विशेषज्ञों के साथ चर्चा पर आधारित)

क्रमांक	विवरण	लगभग लागत (रुपये लाख में)
1	पूर्ण भट्टा और चिमनी निर्माण के लिए सिविल कार्य और मजदूर लागत	10
2	परामर्श शुल्क	2.5
3	उपकरण (फीड होल कवर + शंट बॉक्स)	3.5
4	विविध (रेत, सीमेंट, पत्थर, लोहा)	2.0
5	ईंटें (आकार 4"x3"x9") - 9 लाख ईंटें @ ₹6/- प्रति ईंट	54.0
कुल		72.0 लाख

2.4 FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव की सामान्य प्रक्रिया:

FCBTK से जिग जैग भट्टा में बदलाव का निर्णय एक भट्टा मालिक के लिए बहुत महत्वपूर्ण निर्णय है। आमतौर पर, इस प्रक्रिया की योजना बनाने और उसे लागू करने में लगभग 6 से 9 महीने लगते हैं। इसमें ₹20 लाख से ₹80 लाख तक का निवेश आवश्यक होता है, इसलिए भट्टा मालिक को इसे सावधानीपूर्वक योजना बनाकर पूरा करना चाहिए। नीचे FCBTK को जिग जैग तकनीक में बदलने की मूल प्रक्रिया दी गई है।

जानने के लिए मुख्य बिंदु

- ▶ जिग जैग और FCBTK के बीच डिजाइन, निर्माण और संचालन में अंतर
- ▶ बदलाव के दौरान आने वाली सामान्य चुनौतियां
- ▶ क्षेत्र में उपलब्ध तकनीकी प्रदाता या भट्टा ठेकेदार
- ▶ बदलाव की सामान्य अवधि और उपयुक्त समय
- ▶ आवश्यक अनुमानित लागत और निवेश

1. जिग जैग भट्टा तकनीक की मूल समझ विकसित करना

जिग जैग भट्टों के बारे में पहला कदम बुनियादी जानकारी प्राप्त करना है। भट्टा मालिक को पास के जिग जैग भट्टों पर जाकर मूल्यांकन करना चाहिए, खासकर प्राकृतिक खिंचाव और कृत्रिम खिंचाव दोनों प्रकार का मूल्यांकन करना चाहिए, ताकि संचालन को देख सकें, मालिकों और सुपरवाइजर्स से बातचीत कर सकें और वास्तविक अनुभव समझ सकें।

2. मुख्य संचालन मापदंड तय करना

बदलाव का निर्णय लेने के बाद, मालिक को कुछ आधारभूत मापदंड तय करने चाहिए, जो भट्टे के डिजाइन को प्रभावित करते हैं:

- ▶ कच्ची सूखी ईंट का आकार (जैसे 9" x 4.5" x 3")
- ▶ लक्षित दैनिक उत्पादन क्षमता (जैसे 30,000 ईंटें/दिन)
- ▶ मौजूदा FCBTk को अपग्रेड करना है या नया जिग जैग भट्टा बनाना है
- ▶ कृत्रिम खिंचाव या प्राकृतिक खिंचाव सिस्टम में से कौन सा पसंद है

ये मापदंड सीधे भट्टे के लेआउट और आकार को प्रभावित करते हैं।

3. कुशल तकनीकी प्रदाता का चयन करने हेतु सावधानीपूर्वक जांच

भट्टा मालिक को कुछ तकनीकी प्रदाताओं या भट्टा ठेकेदारों की सूची बनाकर उनमें से उपयुक्त का चयन करने के लिए विस्तृत जांच करनी चाहिए। सावधानीपूर्वक जांच में निम्नलिखित बिंदु शामिल हो सकते हैं:

- भट्टा ठेकेदार द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं की सीमा:
 - केवल भट्टा निर्माण
 - भट्टा निर्माण, मजदूरों का प्रशिक्षण, कमीशनिंग और पहले वर्ष के संचालन के दौरान तकनीकी सहायता

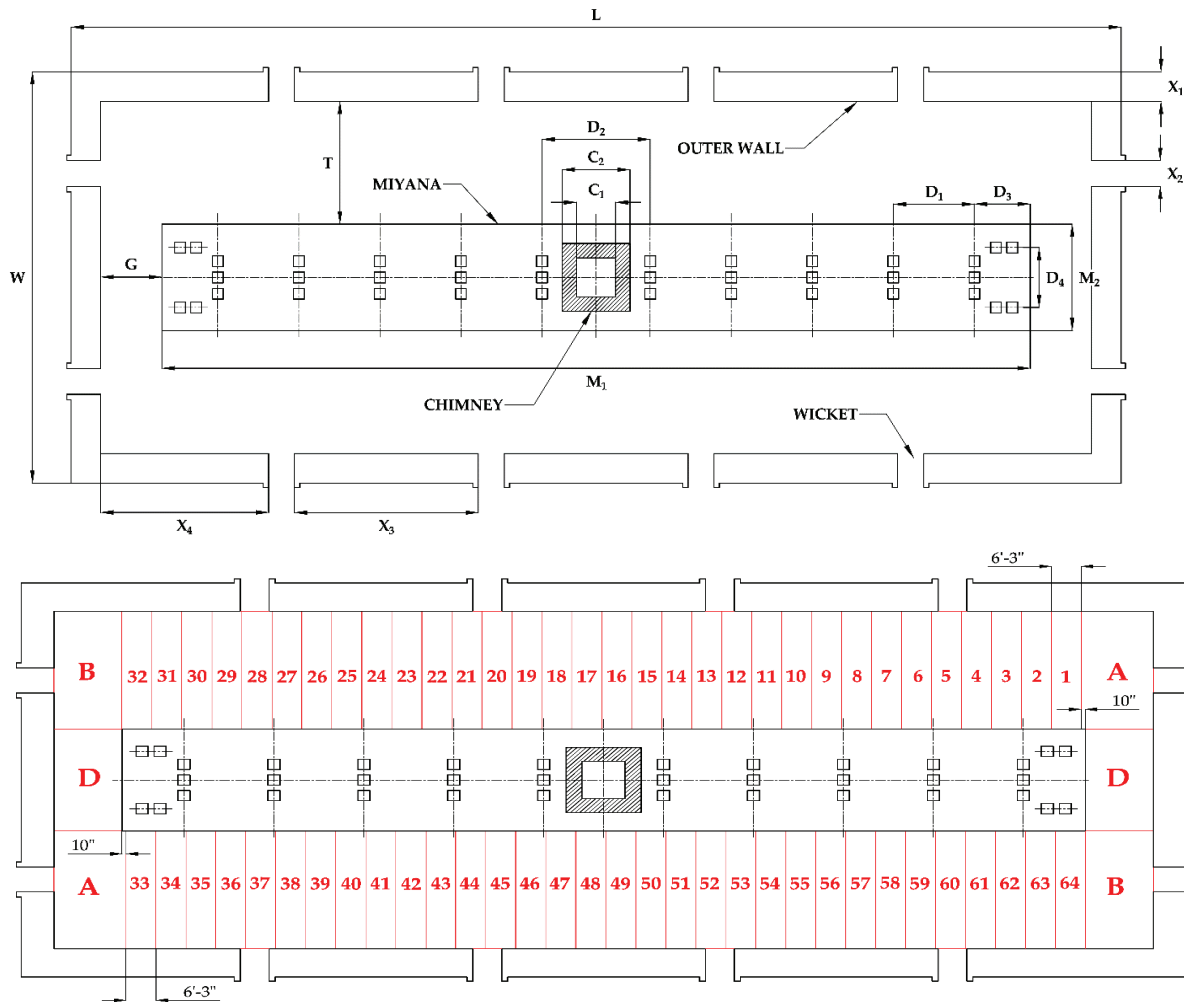
ऐसे ठेकेदार को प्राथमिकता दी जानी चाहिए, जो केवल भट्टा न बनाए, बल्कि मजदूरों को प्रशिक्षण और पहले वर्ष के लिए तकनीकी सहायता भी प्रदान करे।

- तकनीकी और व्यावसायिक क्षमता का मूल्यांकन: भट्टा मालिक को उस तकनीकी प्रदाता द्वारा निर्मित कुछ भट्टों का दौरा करना चाहिए या उन भट्टों के मालिकों से फोन पर बात करनी चाहिए। इसका मुख्य उद्देश्य कार्य की गुणवत्ता और उस ठेकेदार की तकनीकी व व्यावसायिक क्षमता के बारे में फीडबैक प्राप्त करना है।
- प्रस्तावित सामग्री सूची और लागत अनुमान की समीक्षा

उन ठेकेदारों को प्राथमिकता दें, जो केवल निर्माण तक सीमित नहीं हैं, बल्कि संपूर्ण तकनीकी सहायता भी प्रदान करते हैं।

4. भट्टे का डिजाइन:

एक बार ठेकेदार का चयन हो जाए और वह साइट का दौरा कर ले, तो उससे अपेक्षा की जाती है कि वह भट्टे का अंतिम डिजाइन और नक्शा उपलब्ध कराए। ठेकेदार टाइम प्लान भी देगा। दिए गए डिजाइन और समय योजना की भट्टा मालिक द्वारा सावधानीपूर्वक जांच की जानी चाहिए। पूर्वी उत्तर प्रदेश के लिए उपयुक्त एक डिजाइन का उदाहरण फोटो 5 में दिखाया गया है, जो प्रतिदिन 30,000 ईंटों की क्षमता वाले भट्टे को दर्शाता है। चिमनी के डिजाइन के लिए एक संरचनात्मक सलाहकार से सलाह लेनी चाहिए।



फोटो 5: जिग जैग भट्टे के डिजाइन का उदाहरण

1. L : भट्टे की बाहरी लंबाई = 218 फीट
2. W : भट्टे की बाहरी चौड़ाई = 84 फीट
3. X1 : भट्टे की बाहरी परत की मोटाई (जमीन स्तर पर) = 6 फीट
4. X2 : गेट/घाटी की चौड़ाई = 5 - 6 फीट (हाथ से या छोटे वाहन द्वारा ईंट लोडिंग/अनलोडिंग के लिए)
5. X3 : बाहरी दीवार में दो घाटियों के बीच की दूरी = 36 फीट से 54 फीट
6. X4 : कोने से पहली घाटी तक की दूरी = 38 फीट
7. T : खाई की चौड़ाई = 26 फीट 3 इंच
8. G : गली की चौड़ाई = 13 फीट 1.5 इंच
9. M1 : मियाना की लंबाई = 192 फीट 10 इंच (प्रत्येक तरफ 32 चैम्बर)
10. M2 : मियाना की चौड़ाई = 23 फीट 6 इंच
11. C1 : चिमनी का आंतरिक व्यास = 10 फीट

12. C2 : चिमनी का बाहरी व्यास = 16 फीट
13. D1 : साइड नाली के केंद्रों के बीच की दूरी = 18 फीट
14. D2 : चिमनी के प्रत्येक तरफ छेदों के बीच की दूरी = 24 फीट
15. D3 : मियाना के किनारे से उसकी साइड नाली तक की दूरी = 12 फीट 5 इंच
16. D4 : गली में साइड नालियों के बीच की दूरी = 15 फीट 11 इंच
17. चिमनी की ऊंचाई = न्यूनतम 135 फीट (प्राकृतिक खिंचाव भट्टा) और न्यूनतम 90 फीट (कृत्रिम खिंचाव भट्टा)

6. मौजूदा भट्टे को तोड़ना और सामग्री का दोबारा उपयोग हेतु सुरक्षित भंडारण:

अधिकतर जिग जैग भट्टे मौजूदा FCBATK को संशोधित करके बनाए जाते हैं। पहला चरण है मौजूदा भट्टे को आंशिक या पूर्ण रूप से तोड़ना, स्थल को साफ करना और सामग्री को भविष्य में उपयोग के लिए सुरक्षित रूप से जमा करना। (फोटो 6 और 7)



फोटो 6: ईंटों का सुरक्षित भंडारण



फोटो 7: मियाना को तोड़ना

7. भट्टे का निर्माण²:

भट्टे के निर्माण के लिए कुछ अच्छी प्रथाएँ निम्नलिखित हैं:

- a. **चिमनी:** चिमनी का डिजाइन किसी योग्य संरचनात्मक इंजीनियर से सलाह लेकर तैयार किया जाना चाहिए। फील्ड में अपनाई गई सर्वोत्तम पद्धतियों के आधार पर कुछ सामान्य दिशानिर्देश नीचे दिए गए हैं।
 1. फाउंडेशन गड्ढे की गहराई, खाई (ट्रेंच) के फर्श स्तर से कम से कम 5 फीट रखी जाती है।
 2. फाउंडेशन गड्ढे की सतह को अच्छी तरह से दबाकर समतल किया जाता है।
 3. फर्श पर नदी की रेत की एक परत बिछाई जाती है। रेत की परत के ऊपर क्रम में प्लेन सीमेंट कंक्रीट (पीसीसी), आरसीसी (आरसीसी), और मोटार व ईट के टुकड़ों का मिश्रण डाला जाता है।
 4. मोटार और ईट के टुकड़े की परत से लेकर ट्रेंच स्तर तक चिमनी की दीवारों का बेस (सीढ़ीनुमा आधार)

2 ब्रिक्गुरु (2017): जिग जैग भट्टों के निर्माण पर जानकारी आधारित संक्षिप्त लेख। ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस और प्रयाग क्ले प्रोडक्ट्स लिमिटेड।

बनाया जाता है। फाउंडेशन के निर्माण में उच्च गुणवत्ता वाली (अच्छी भार सहन क्षमता वाली) क्लास-1 ईंटें प्रयोग की जाती हैं।

5. ट्रेच स्तर से लेकर कम से कम 50 फीट की ऊंचाई तक चिमनी के निर्माण में अच्छी गुणवत्ता की क्लास-1 ईंटों का ही उपयोग किया जाता है।
6. गारा (मिट्टी का मसाला) प्रयोग किया जाता है। गारे को उपयोग से पहले कम से कम 2-3 दिन तक रखा जाना चाहिए। यह पूरी तरह से एकसमान पेस्ट के रूप में होना चाहिए (टूथपेस्ट जैसी बनावट)। गारे की केवल पतली परत ही लगाई जाती है।
7. चिमनी में नियमित ऊंचाई के अंतराल पर आरसीसी बैंड लगाए जाते हैं।
8. चिमनी की भीतरी सतह पर गारे से और बाहरी सतह पर सीमेंट मसाले से प्लास्टर किया जाता है ताकि बाहर की हवा अंदर न जा सके।
9. वायु प्रदूषण की निगरानी के लिए चार सैंपलिंग पोर्ट दिए जाते हैं जो एक-दूसरे के लंबवत (90 डिग्री) होते हैं।
10. सैंपलिंग पोर्ट आमतौर पर लगभग 4 इंच आंतरिक व्यास वाली पाइप के रूप में होता है। यह पाइप चिमनी की बाहरी दीवार से बाहर की ओर (लगभग 6 इंच तक) निकली होती है। जब उपयोग में नहीं हो, तब पोर्ट को बंद करने के लिए आसानी से हटाने वाला ढक्कन लगाया जाता है।
11. पोर्ट तक पहुंचने के लिए चिमनी के चारों ओर एक वर्क प्लेटफॉर्म (कार्यमंच) बनाया जाता है। प्लेटफॉर्म की न्यूनतम चौड़ाई 4 फीट होनी चाहिए, चाहे चिमनी का व्यास कुछ भी हो। वर्क प्लेटफॉर्म से पोर्ट की ऊंचाई 3 से 4 फीट के बीच होनी चाहिए।
12. सुरक्षा के लिए प्लेटफॉर्म के चारों ओर गार्ड रेल लगाई जाती है। वर्क प्लेटफॉर्म मजबूत होना चाहिए और लगभग 500 किलोग्राम (2-4 व्यक्ति + उपकरण) का भार सहने में सक्षम होना चाहिए।
13. वर्क प्लेटफॉर्म तक पहुंचने के लिए एक जालीदार सीढ़ी लगाई जाती है।
14. प्लेटफॉर्म और चिमनी बेस पर बिजली आपूर्ति बिंदु (220 V, 15 A, ग्राउंडेड आउटलेट के साथ सिंगल फेज एसी सर्किट) दिए जाते हैं।
15. चिमनी को बिजली गिरने से होने वाले संरचनात्मक नुकसान या झटकों से बचाने के लिए लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टम और अर्थिंग की व्यवस्था की जाती है।
16. मचान लगाने के लिए चिमनी में छोड़े गए छेदों को मचान हटाने के बाद ईंट और मसाले से सही तरीके से बंद किया जाना चाहिए।

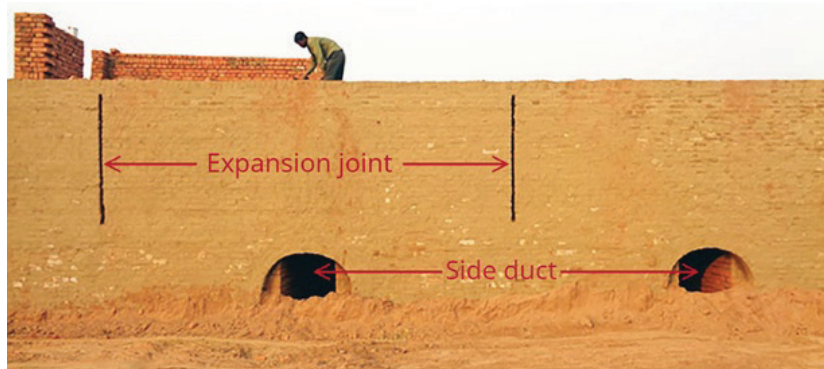
b. फ्लू निकासी नाली और मियाना:

- ▶ फ्लू निकासी नाली और मियाना के निर्माण के लिए कम से कम 1 फीट गहरा फाउंडेशन गड्ढा खोदा जाता है।
- ▶ गड्ढे की सतह को समतल और अच्छी तरह से दबाकर तैयार किया जाता है।



फोटो 8: केंद्रीय नाली की मेहराब पर प्लास्टिक शीट ढकी हुई

- ▶ गारा (मिट्टी का मसाला) प्रयोग किया जाता है। गारे को उपयोग से पहले कम से कम 2-3 दिन तक रखा जाना चाहिए। यह पूरी तरह से एकसमान पेस्ट के रूप में होना चाहिए (दूधपेस्ट जैसी बनावट)।
- ▶ नाली की मेहराब क्लास-1 ईंटों से बनाई जाती है।
- ▶ केंद्रीय नाली की मेहराब को बाहर से प्लास्टिक शीट से ढक दिया जाता है, फिर उस पर मिट्टी भरी जाती है (फोटो 8)।
- ▶ निर्माण के दौरान यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि ईंटों के जोड़ दीवारों की आंतरिक और बाहरी सतहों के बीच कभी भी सीधी रेखा में न हों, ताकि फ्लू गैसों का रिसाव न्यूनतम हो सके
- ▶ मियाना की भीतरी दीवारें सीढ़ीनुमा आधार पर बनाई जाती हैं, जबकि बाहरी दीवारें सीधी होती हैं।



फोटो 9: एक्सपेंशन जॉइंट

- ▶ मियाना के कोनों को नीचे से नियमित अंतराल पर L-आकार की लोहे की छड़ों से मजबूत किया जाता है।
- ▶ मियाना की बाहरी दीवारों पर मिट्टी से प्लास्टर किया जाता है।
- ▶ भट्टे को जलाने के दौरान उत्पन्न तापीय दबाव के कारण दीवारों में दरारें पड़ने की संभावना को कम करने के लिए मियाना दीवारों के बाहरी तरफ एक्सपेंशन जॉइंट बनाए जाते हैं (फोटो 9)।
- ▶ दो साइड नालियों के बीच में एक एक्सपेंशन जॉइंट दिया जाता है।
- ▶ मियाना के बीच में केंद्रीय नाली बनाई जाती है। मियाना की दीवारों और केंद्रीय नाली के बीच की खाली जगह को मिट्टी से भरकर समतल किया जाता है। मिट्टी को परतों में भरा जाता है। जब मिट्टी की लगभग 1 फुट की परत भर दी जाए तो उसे दबा देना चाहिए, और उसके बाद ही मिट्टी की अगली परत भरी जानी चाहिए। इससे दीवारों के बीच खाली जगह बनने की संभावना कम हो जाती है।

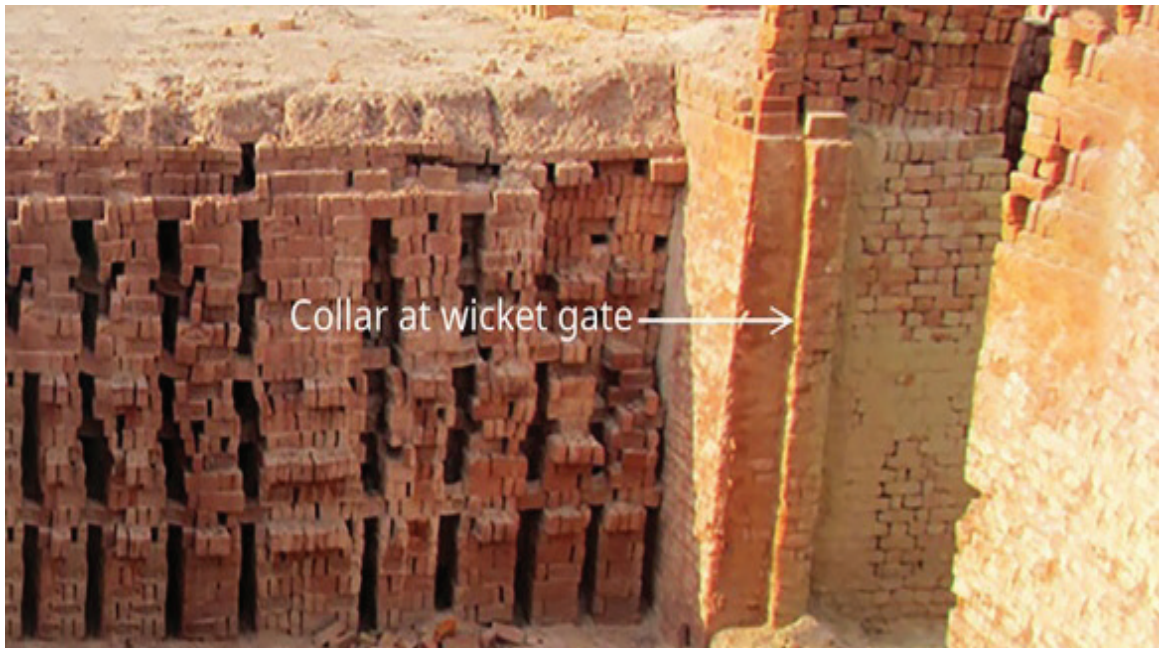
c. बाहरी दीवारों और घाटियों का निर्माण:

बाहरी दीवारें और घाटियां (गेट जैसी संरचना) जिंग जैग भट्टे की एक महत्वपूर्ण संरचनात्मक और तापीय इकाई होती हैं। टिकारूपन, तापीय नुकसान को कम करने और तापीय दबाव को नियंत्रित करने के लिए सही निर्माण जरूरी होता है। मानक निर्माण प्रक्रिया में निम्नलिखित चरण शामिल होते हैं:



फोटो 10: भट्टे की बाहरी दीवार को बाहर की ओर सीढ़ीनुमा बनाया जाता है।

- ▶ बाहरी दीवार की नींव डालने के लिए कम से कम 1 फीट गहरा गड्ढा खोदा जाता है।
- ▶ गड्ढे की सतह को अच्छी तरह दबाकर और समतल कर मजबूत बनाया जाता है।
- ▶ दीवार निर्माण के लिए गारे (मिट्टी का मसाला) का उपयोग किया जाता है। गारा उपयोग से पहले 2-3 दिन तक पकाया जाना चाहिए और यह एकसमान, टूथपेस्ट जैसी बनावट का होना चाहिए।



फोटो 11: घाटी को बंद करने के लिए कॉलर बनाए जाते हैं

- ▶ बाहरी दीवार दो परतों में बनाई जाती है, जिसमें अंदर और बाहर की दीवारों के बीच की खाली जगह को मिट्टी से भरा जाता है। यह इन्सुलेट डिजाइन भट्टा संचालन के दौरान तापीय नुकसान को कम करता है (फोटो 10)।
- ▶ भीतरी और बाहरी दोनों दीवारें सीढ़ीनुमा आधार पर बनाई जाती हैं, जिससे दीवार की ऊंचाई समान बनी रहती है और मजबूती भी बढ़ती है।
- ▶ दीवार के दोनों परतों के बीच मिट्टी की भराई को सघन परतों (प्रत्येक लगभग 1 फीट मोटी) में दीवार निर्माण के साथ-साथ रखा जाता है। इससे वायु गैप के निर्माण से बचने में मदद मिलती है और इन्सुलेशन में सुधार होता है।
- ▶ दीवारें खड़ी होने के बाद उन पर गारा प्लास्टर किया जाता है जिससे सतह समतल हो और तापीय नुकसान और कम हो।
- ▶ तापीय दबाव को संभालने और दरारें रोकने के लिए बाहरी दीवार की भीतरी सतह पर एक्सपेंशन जॉइंट बनाए जाते हैं।
- ▶ हर दो घाटियों के बीच कम से कम एक एक्सपेंशन जॉइंट बनाया जाना चाहिए।
- ▶ हर घाटी (गेट) के दोनों तरफ कॉलर (सहारा देने वाली संरचना) बनाए जाते हैं ताकि वह मजबूत रहे (फोटो 10)।

8. ईंटों को लगाने और आग लगाने के लिए मजदूरों को प्रशिक्षण देना:

भट्टा बनने के बाद और कच्ची ईंटें सूखने के बाद, ईंटें भरने वाले मजदूरों और आग लगाने वाले फायरमैन को लोडिंग और भट्टा जलाने की प्रक्रिया का प्रशिक्षण देना जरूरी होता है। अगर संभव हो, तो चुने गए फायरमैन और ईंट भरने वाले मजदूरों को लगभग 2 हफ्तों के लिए किसी चालू जिग जैग भट्टे में भेजा जाना चाहिए ताकि वे प्रशिक्षण ले सकें। एक अच्छा तकनीकी प्रदाता इस तरह के प्रशिक्षण में सहयोग करता है। तकनीकी प्रदाता को 1-2 प्रशिक्षित सुपरवाइजर उपलब्ध होने चाहिए जो भट्टा चालू करने और संचालन में लगभग 15 दिन तक सहायता करें। इन सुपरवाइजरों के अधीन कार्य करने से सभी मजदूरों को व्यावहारिक प्रशिक्षण मिल जाता है।

9. शुरुआत में भट्टा जलाने की प्रक्रिया (आग लगाना):

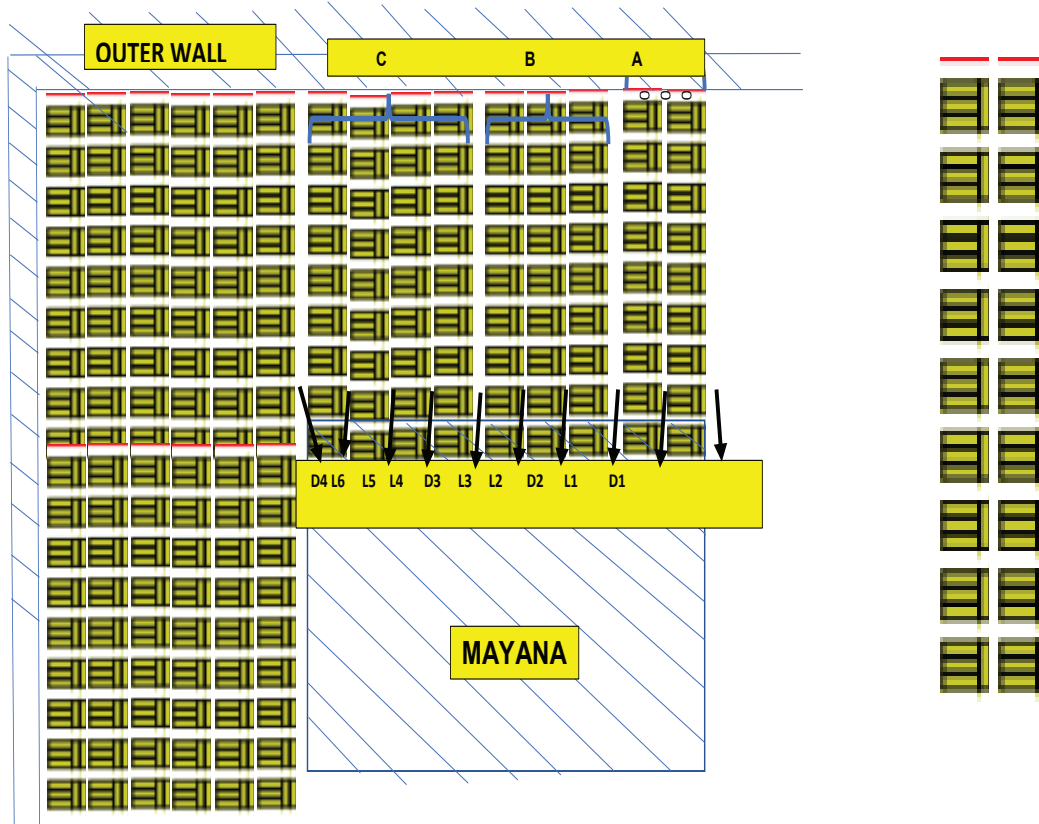
जैसा कि पहले चर्चा की गई है, जिग-जैग भट्टे में मुख्य रूप से भट्टे की खाई (मियाना और बाहरी दीवार के बीच) में हरी ईंटों को रखने और पकाने के लिए दो खंड होते हैं। इन्हें 'सिधान' और 'गली' क्षेत्र कहा जाता है। सिधान क्षेत्र में ईंटें चैम्बर के रूप में लगाई जाती हैं, जबकि "गली" क्षेत्र में ईंटें सीधी लाइन में लगाई जाती हैं, जैसे FCBTk में किया जाता है। गली की चौड़ाई "सिधान" की तुलना में लगभग आधी होती है। उदाहरण के लिए, अगर भट्टे की उत्पादन क्षमता 30,000 ईंट प्रति दिन है, तो "सिधान" की चौड़ाई लगभग **24 फीट** होगी और "गली" की चौड़ाई लगभग **12 फीट**।

शुरुआती आग "गली" क्षेत्र में लगाई जाती है, क्योंकि यहां ईंटें सीधी लाइन में लगी होती हैं, जिससे आग तेजी से फैलती है। यह क्षेत्र संकरा होने के कारण आग जल्दी पकड़ती है और "सिधान" की तुलना में कम ईंधन की जरूरत होती है।

जिग जैग भट्टे में शुरुआत आग FCBTk की तरह ही लगाई जाती है। लगभग 6-8 कोयला डालने की लाइनों के बीच-बीच में लकड़ी डालने की लाइनें होती हैं, जिससे आग लगाना और बनाए रखना आसान हो जाता है। D1 लाइन (फोटो 12) में लकड़ी, रबर के टायर आदि से आग जलाई जाती है। जब आग तेज हो जाती है, तो L1 लाइन में पहले बुरादा और फिर कोयला डाला जाता है। इसी तरह, D2 में लकड़ी और फिर क्रम से L2 और L3 में आरा बुरादा

और कोयला डाला जाता है। यह प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक आग मजबूत न हो जाए, 12-15 लाइनों तक फैल न जाए और फिर इसे 'सिधान' में पहुंचाया जाता है। आग शुरू करने और इसे चैम्बर्स में 'सिधान' तक ले जाने की पूरी प्रक्रिया लगभग 36-48 घंटे लेती है।

शुरुआत भट्टा जलाने के लिए उपयोग किया गया कोयला उच्च वाष्पशीलता और निम्न ज्वलन तापमान वाला होना चाहिए, जिससे जल्दी जलना, आग बनना और आगे बढ़ना संभव हो सके।



फोटो 12: शुरुआत भट्टा जलाने गली ईट जमावट डिजाइन

शुरुआत भट्टा जलाने ईट जमावट की जानकारी

- ▶ A, B एवं C सीधी रेखा ईट जमावट खंड हैं।
- ▶ D1 एक 9-इंच की खाली जगह है, जिसमें लकड़ी, रबर टायर आदि डाले जाते हैं – DUMFA 1
- ▶ L1 सामान्य लाइन है जिसमें आरा बुरादा और कोयला डालकर आग मजबूत की जाती है।
- ▶ D2 एक 9-इंच की खाली जगह है, जिसमें लकड़ी, कोयला, आरा बुरादा आदि डालकर आग आगे बढ़ाई जाती है – DUMFA 2
- ▶ L2 एवं L3 सामान्य लाइनें हैं, जिनमें आरा बुरादा एवं कोयला डालकर आग और मजबूत की जाती है।
- ▶ D3 एक 9-इंच की खाली जगह है, जिसमें लकड़ी, रबर टायर आदि डाले जाते हैं – DUMFA 3।
- ▶ L4, L5 एवं L6 सामान्य लाइनें हैं, जिनमें आरा बुरादा एवं कोयला डालकर आग और मजबूत की जाती है।
- ▶ D4 एक 9-इंच की खाली जगह है, जिसमें लकड़ी, रबर टायर, आरा बुरादा आदि डाले जाते हैं – DUMFA 4।



**भाग 2: भट्टा ऑपरेटर्स के लिए मानक
संचालन प्रक्रिया (SOP)
जिग जैग भट्टा का प्रदर्शन सुधारना**

अध्याय 3

मौजूदा जिग जैग भट्टों की मानक संचालन पद्धतियां

3.1 प्रभावी और नियमों के अनुसार भट्टा संचालन के लिए SOP का महत्व:

ईट निर्माता के लिए दो मुख्य संचालन मापदंड होते हैं, ईंधन लागत और ईटों की गुणवत्ता।

ईंधन लागत

ईट निर्माण में ईंधन लागत सबसे बड़ा इनपुट खर्च होती है। पूर्वी उत्तर प्रदेश में ईंधन की लागत 1.5 से 2 रुपये प्रति ईट है, जो ईटों की इनपुट लागत का लगभग 30-40% है। ईंधन लागत में 20% की कमी करके इसे 2.0 रुपये प्रति ईट से घटाकर 1.6 रुपये प्रति ईट कर देने से, प्रति वर्ष 30 लाख ईटों का उत्पादन करने वाले भट्टे के लिए ईंधन लागत में संभावित रूप से 12 लाख रुपये प्रति वर्ष की बचत हो सकती है।

ईटों की गुणवत्ता

पूर्वी यूपी की भट्टियों में बनी ईटें सामान्यतः पांच श्रेणियों में बंटती हैं:

टेबल 3: ईंटों के प्रकार

क्लास I: अच्छी गुणवत्ता वाली पकी हुई ईंटें इनमें अच्छी संपीड़न क्षमता और मेटैलिक रिंग होती है और जल अवशोषण कम होता है।



क्लास II एवं III: कम पकी हुई ईंटों की संपीड़न क्षमता क्लास I की तुलना में कम होती है।



अत्यधिक पकी हुई ईंटें: इन ईंटों को भट्टे में अधिक तापमान का सामना करना पड़ा है। अत्यधिक पकी हुई की वजह से ये छोटी होती हैं। अक्सर ये सीधी नहीं होतीं और विकृत हो चुकी होती हैं।



टूटी हुई ईंटें: ईंट का टूटना खाली ईंटों की समस्या या भट्टा संचालन में गड़बड़ी की वजह से हो सकता है।



पूर्वी यूपी में विभिन्न प्रकार की ईंटों की बिक्री मूल्य टेबल 4 में दिए गए हैं। ये आंकड़े सर्वेक्षण से प्राप्त किए गए हैं। क्लास I ईंटों की कीमत सबसे अधिक होती है।

टेबल 4: (पूर्वी यूपी में सामान्य ईंट बिक्री मूल्य)

ईंट का प्रकार	बिक्री मूल्य ³ (₹/1000 ईंटें)
क्लास I	7000
क्लास II	6000
क्लास III	3500
टूटी हुई ईंटें	2000

3 AEEE मूल्यांकन अनुसार

पूर्वी यूपी में एक पारंपरिक जिग जैग भट्टा लगभग 60-70% क्लास I ईंटें बनाता है। अगर जिग जैग भट्टा अच्छी तरह संचालित हो, तो क्लास I ईंटों का प्रतिशत लगभग 85-90% तक बढ़ाया जा सकता है। टेबल 5 में दिखाए उदाहरण के अनुसार, 30 लाख ईंट प्रति वर्ष उत्पन्न करने वाले भट्टे में, इस दस्तावेज में दिए गए SOP का पालन कर लगभग ₹12 लाख की अतिरिक्त कमाई वृद्धि संभव है।

टेबल 5: ईंटों की गुणवत्ता में सुधार के आधार पर राजस्व की तुलना (मानदंडों के अनुसार पारंपरिक जिग जैग बनाम जिग जैग)

	सामान्य जिग जैग भट्टा			जिग जैग भट्टा (SOP)		
	ईंटों का प्रतिशत	ईंटों की संख्या	कमाई (₹)	ईंटों का प्रतिशत	ईंटों की संख्या	कमाई (₹)
क्लास I	70%	21,00,000	1,47,00,000	85%	25,50,000	1,78,50,000
क्लास II	15%	4,50,000	27,00,000	8%	2,40,000	14,40,000
क्लास III	10%	3,00,000	10,50,000	4%	1,20,000	4,20,000
टूटी हुई ईंटें	5%	1,50,000	3,00,000	3%	90,000	1,80,000
कुल			1,87,50,000			1,98,90,000

मानक परिचालन पद्धतियां जिग जैग भट्टा मालिक को निम्नलिखित तरीकों से लाभ बढ़ाने में मदद करती हैं:

- ऊर्जा बचाने वाली में सुधार करके ईंधन लागत कम करना
- क्लास I ईंटों का प्रतिशत बढ़ाकर राजस्व बढ़ाना

पूर्वी यूपी में, 30 लाख ईंट प्रति वर्ष उत्पादन करने वाले जिग जैग भट्टे में SOP का पालन करके लगभग ₹20 लाख प्रति वर्ष अतिरिक्त लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

SOP से ईंधन की खपत कम होती है और ईंधन का दहन स्वच्छ रूप से होता है, जिससे वायु प्रदूषण भी कम होता है।

3.2 जिग जैग भट्टा संचालन में देखी गई प्रमुख परिचालन कमियां

सर्वेक्षण के दौरान जिग जैग भट्टा संचालन में देखी गई कुछ प्रमुख परिचालन कमियां:

दो फायरमैन द्वारा अनियमित ईंधन भरना

ईंधन को फायरमैन द्वारा भट्टे की छत पर उपलब्ध कराए गए छिद्रों के माध्यम से डाला जाता है। कई जिग जैग भट्टों में, दो फायरमैन एक साथ (फोटो 13) अनियमित अंतराल पर ईंधन डालते हैं, उदाहरण के लिए, दोनों फायरमैन 10-15 मिनट तक साथ-साथ कोयला डालते हैं, इसके बाद 15-20 मिनट तक कोई ईंधन नहीं डाला जाता है। दो फायरमैन द्वारा एक साथ अनियमित ईंधन भरने से भट्टे में ईंधन का संचय हो जाता है, जिसे दहन के लिए पर्याप्त हवा नहीं मिलती, जिससे अधूरा दहन होता है, ईंधन पूरी तरह नहीं जलता है और काली धुंआ निकलता है।



फोटो 13: दो फायरमैन द्वारा अनियमित ईंधन भरना



फोटो 14: सघन सिंगल जिग-जैग ईट जमावट

सघन सिंगल जिग-जैग ईट जमावट

इस क्षेत्र में कई कृत्रिम खिंचाव जिग जैग भट्टों ने सिंगल जिग जैग वायु मार्ग के साथ सघन ईट जमावट पैटर्न को अपनाया है (फोटो 11)। ऐसी व्यवस्था में, सामान्य पैकिंग घनत्व⁴ 1050–1150 kg/m³ के बीच होती है, और पैकिंग अनुपात⁵ लगभग 60–65% रहता है।⁶

सघन जमावट से एक बैच में अधिक ईंटों का उत्पादन होता है, लेकिन इससे वायु मार्ग के भीतर दबाव में वृद्धि भी होती है। इससे भट्टे के क्रॉस सेक्शन में समान ताप संचरण में बाधा पहुंचती है, जिससे दहन सही से नहीं हो पाता है, ईंधन खपत बढ़ती है, और क्लास 1 ईंटों की प्राप्ति कम होती है। इसलिए, ईट जमावट पैटर्न को अनुकूलित करना जिग जैग भट्टा संचालन में थर्मल दक्षता और उत्पाद गुणवत्ता सुधारने के लिए महत्वपूर्ण है।

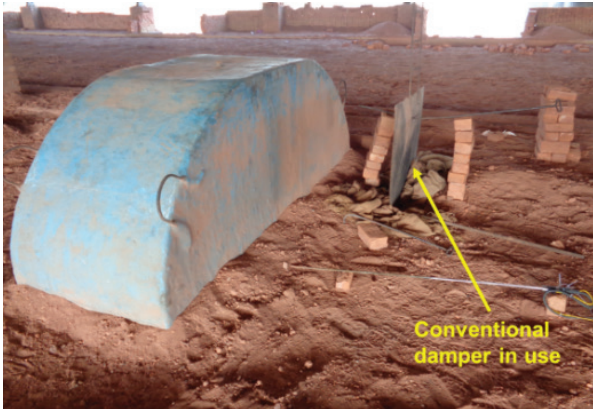
3.3 भट्टे में वायु रिसाव

जिग जैग भट्टा नकारात्मक गेज दबाव में संचालित होता है, जिससे यह वायु रिसाव के प्रति विशेष रूप से संवेदनशील रहता है। सामान्य रिसाव बिंदुओं में वायु नियंत्रण के लिए उपयोग किए गए मेटल शीट डेम्पर शामिल हैं (फोटो 15), केवल एक ईट की मोटी दीवार से बंद किए गए वॉकेट गेट (फोटो 16), छत पर छह इंच से पतली राख-इन्सुलेशन परत, और पंखा नाली कृति में ईट निर्माण शामिल हैं। इस तरह के रिसाव से ताप की काफी हानि होती है, भट्टे के सर्किट में वायु प्रवाह कम हो जाता है, आग का प्रसार धीमा हो जाता है और पकी हुई ईंटों के ठंडा होने में देरी होती है।

4 पैकिंग घनत्व (kg/m³) भट्टा चैम्बर की आयतन में जमा की गई कच्ची ईंटों का वजन है।

5 ईट जमावट का पैकिंग अनुपात (%) को चैम्बर में जमाई गई ईंटों की मात्रा को चैम्बर की कुल मात्रा से विभाजित करके परिभाषित किया जा सकता है।

6 ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस (2018) द्वारा SADC को रिपोर्ट।



फोटो 15: मेटल शीट डैम्पर के उपयोग से डैम्पर के किनारों के चारों ओर वायु रिसाव होता है।



फोटो 16: वॉकेट गेट को एक ईंट की मोटी दीवार से बंद करने से ईंटों के बीच गैप से वायु रिसाव होता है।

3.4 ईंधन की तैयारी और उपयोग

कई भट्टों में यह देखा गया कि क्रश किए जाने पर, क्रश किया गया ईंधन छाना नहीं जाता, जिससे क्रश कोयले में कई बड़े कण होते हैं अर्थात् व्यास > 5 मिमी (फोटो 17)। साथ ही, भट्टों में यह पाया गया कि अग्रिम चैंबरों में भी कोयला ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। इन दोनों ही तरीकों से कुछ कोयला भट्टे के तल पर बिना जला रह जाता है (फोटो 18) और साथ ही काला फ्लू निकलता है।



फोटो 17: क्रश कोयले में बड़े आकार के कोयला कण



फोटो 18: भट्टे की फर्श पर बिना जला कोयला

खराब गुणवत्ता वाली कच्ची ईंटों का लोड करना:

कई भट्टों में यह देखा गया कि कच्ची ईंटों को भट्टे में लोड करते समय उचित गुणवत्ता नियंत्रण नियम का पालन नहीं किया जाता है। कुछ मामलों में कच्ची ईंट पूरी तरह सूखी नहीं होती, कुछ मामलों में उनका आकार और आकार असामान्य होते हैं और कुछ मामलों में वे बारिश से क्षतिग्रस्त हो जाती हैं (फोटो 19)। खराब गुणवत्ता की कच्ची ईंटों को भट्टे में लोड करने से अनियमित ईंट कॉलम बन सकते हैं, जो वायु प्रवाह और ताप वितरण में बाधा डाल सकते हैं। खराब गुणवत्ता वाली कच्ची ईंटें टूटी हुई ईंटों के मुख्य कारणों में से एक हैं।

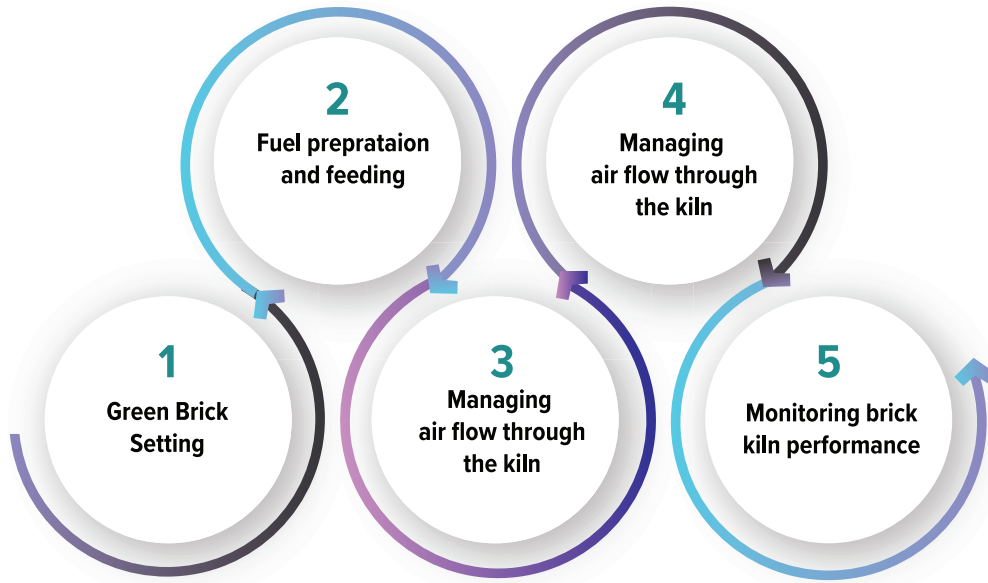


फोटो:19 बारिश से क्षतिग्रस्त कच्ची ईंटों को भट्टे में लोड करना

स्टैंडर्ड ऑपरेटिंग प्रोसीजर (मानक संचालन प्रक्रिया): घटक

जिग जैग भट्टा का दैनिक संचालन पांच भागों में विभाजित किया जा सकता है:

- ▶ भट्टे में कच्ची ईंटों की जमावट
- ▶ ईंधन की तैयारी और भरण
- ▶ भट्टे में वायु प्रवाह प्रबंधन
- ▶ भट्टे से ताप की हानि को कम करना
- ▶ भट्टा प्रदर्शन की निगरानी



फोटो: 20 मानक संचालन पद्धतियों के अंतर्गत शामिल घटक

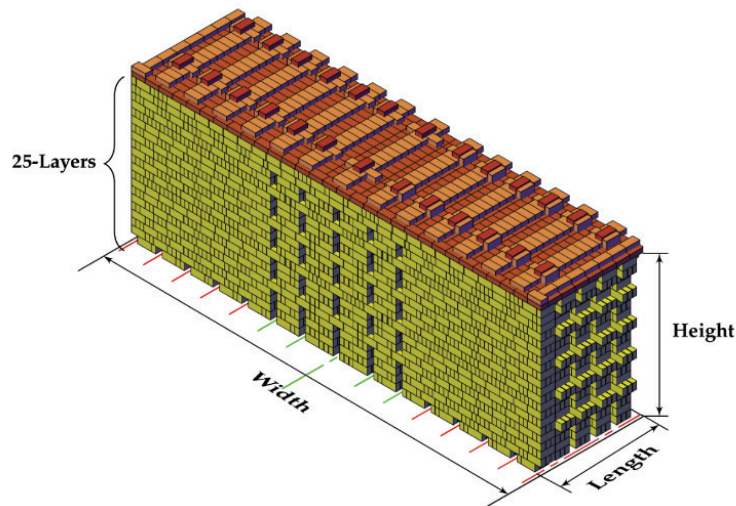
4.1 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: कच्ची ईंटों की जमावट (जमावट)

- कच्ची ईंटें:** भट्टे में लोड की जाने वाली कच्ची ईंटें नियमित आकार और माप की होनी चाहिए; भट्टे की फर्श पक्की और समतल होनी चाहिए (फोटो 21)। इससे यह सुनिश्चित होता है कि ईंट कॉलम ऊर्ध्वाधर और सीधी हों, और उनके बीच का अंतर ऊपर से नीचे तक एक समान हो। ईंट कॉलम का नियमित आकार और ईंटों के बीच एकसमान अंतर होना वायु प्रवाह और भट्टे क्रॉस सेक्शन में समान ताप वितरण सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है।

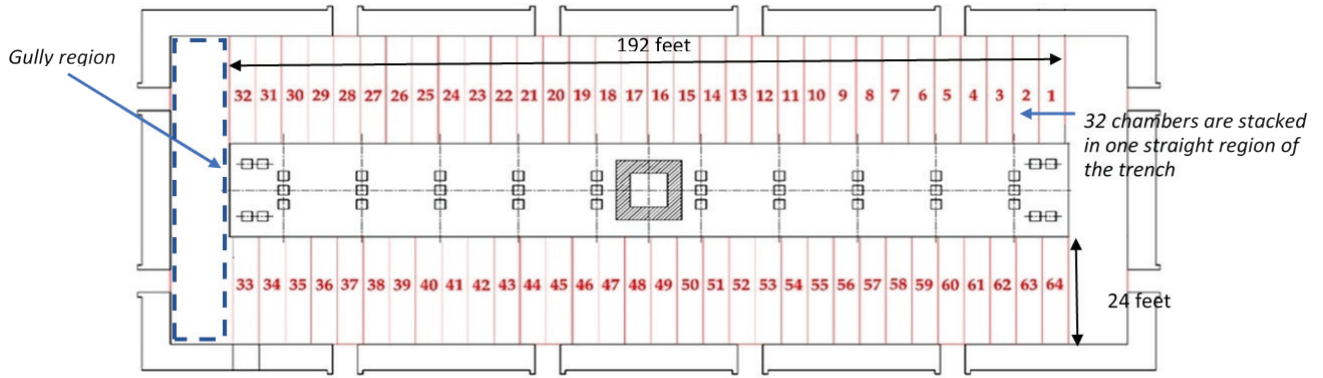


फोटो 21: नियमित आकार वाली ईंटें और पक्की समतल फर्श

- डबल जिग जैग ईंट जमावट:** जिग जैग भट्टे में ईंटों को चैम्बर में जमाया जाता है (फोटो 22 और फोटो 23)। डबल जिग जैग ईंट जमावट की मानक संचालन प्रक्रिया के बारे में निम्न पैराग्राफ में जानें। भट्टे की मुख्य विशेषताएं:
 - मियाना की लंबाई = 192 फीट 10 इंच
 - खाई की चौड़ाई = 24 फीट
 - एक चैम्बर की लंबाई = 6 फीट
 - भट्टे की एक सीधी रेखा में जमाए गए चैम्बर्स की संख्या = 32 चैम्बर



फोटो 22: डबल जिग जैग ईंट जमावट चैम्बर का दृश्य



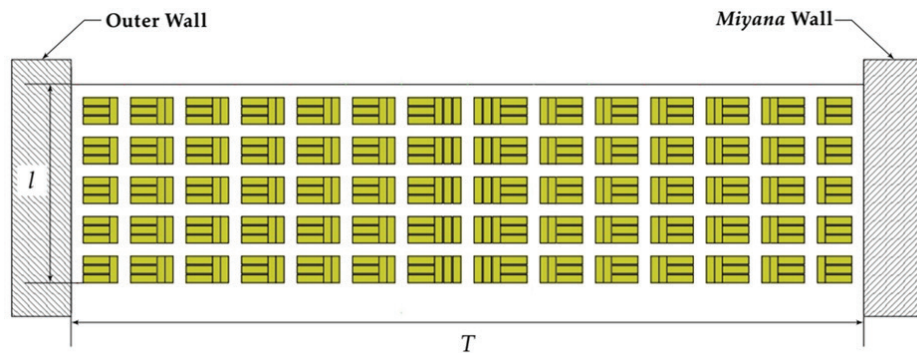
फोटो 23: चैनल्स की नंबरिंग

3. **डबल जिग जैग ईट जमावट (वायु प्रवाह के लिए छिद्र):** डबल जिग जैग वायु प्रवाह बनाने के लिए, चैम्बर्स में वायु प्रवाह के लिए छिद्र एक बार साइड में और एक बार सेंटर में दिए जाते हैं (फोटो 24)। इन छिद्र वाले हिस्सों की संख्या और क्षेत्रफल, खिंचाव और आग की गति के अनुसार तय किया जाता है।



फोटो 24: डबल जिग जैग ईट जमावट: चैम्बर के साइड में स्थित वायु प्रवाह के लिए छिद्र

4. **चैम्बर के डायमेंशन:** चैम्बर में कॉलम की व्यवस्था फोटो 25 में दी गई है। दी गई जमावट के अनुसार चैम्बर के डायमेंशंस की गणना टेबल 6 में दी गई है।



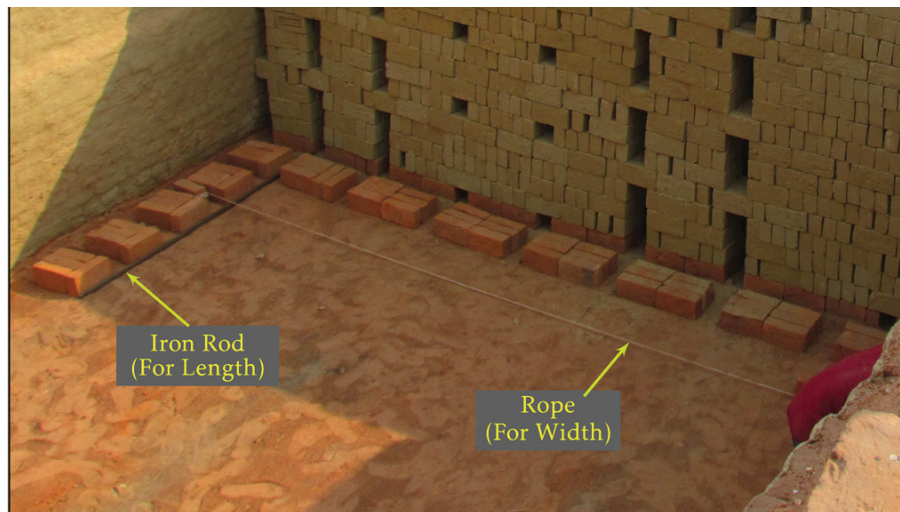
फोटो 25: चैम्बर की योजना अनुसार कॉलम की व्यवस्था

टेबल 6: चैम्बर के डायमेंशन्स की गणना

चैम्बर की लंबाई (L)	= (पंक्तियों की संख्या x पंक्ति की लंबाई) + (गैप की संख्या x गैप की चौड़ाई) = (5 x 9") + (5 x 5") = 45" + 25" = 70" ≈ 72" (6 फीट) लगभग
चैम्बर की चौड़ाई (T)	= (4 ईंटों वाले कॉलम की संख्या x 4 ईंटों वाले कॉलम की चौड़ाई) + (5 ईंटों वाले कॉलम की संख्या x 5 ईंटों वाले कॉलम की चौड़ाई) + (6 ईंटों वाले कॉलम की संख्या x 6 ईंटों वाले कॉलम की चौड़ाई) + (गैप की संख्या x गैप की चौड़ाई) = (2 x 12") + (10 x 15") + (2 x 18") + (15 x 5") = 24" + 150" + 36" + 75" 285" = 23 फीट 9 इंच यानी लगभग 24 फीट
चैम्बर की ऊंचाई (H)	(ईंटों की परतों की संख्या x ईंटों की चौड़ाई) = (25 x 4.5") 112.5" = 9 फीट 5 इंच

5. भूमि पर पहली परत बिछाना: सही वायु प्रवाह और ताप वितरण के लिए, सभी चैम्बर्स में कॉलम के डायमेंशन और उनके बीच गैप समान होना जरूरी है। इसे सुनिश्चित करने के लिए, पहले से मापी गई लोहे की छड़ (चैम्बर की चौड़ाई के बराबर लंबाई वाली) और रस्सी जैसे सरल औजार का उपयोग किया जाता है (फोटो 26)।

- पहली परत सबसे पहले बिछाई जाती है, जिससे कॉलम की स्थिति और गैप समान बनाए रखना आसान होता है
- पहले से मापी गई लोहे की छड़ का उपयोग चैम्बर की लंबाई और गैप को बराबर बनाए रखने के लिए किया जाता है।
- ईंटों को सीधी पंक्ति में जमाने के लिए चैम्बर की चौड़ाई में रस्सी का उपयोग मार्गदर्शन के लिए किया जाता है।



फोटो 26: ईंट जमावट की नींव परत बिछाना

6. **बंधन और जोड़ी:** आसपास के ईट कॉलम को भट्टे की ऊंचाई के विभिन्न स्तरों पर एक-दूसरे से जोड़ा जाता है। इसका उद्देश्य ईट जमावट को स्थिरता देना और ईंधन के वितरण में मदद करना है। इन जोड़ों के दो प्रकार होते हैं:

- कॉलम से कॉलम (जो एक ही पंक्ति के दो कॉलम को जोड़ता है), जिसे *जोड़ी* कहा जाता है,
- पंक्ति से पंक्ति (जो दो अलग-अलग पंक्तियों को जोड़ता है), जिसे *बंधन* कहा जाता है (फोटो 27)। *जोड़ी* और *बंधन* ईट जमावट में पांच स्तरों पर दिए जाते हैं। इनका स्थान ईट जमावट की परतों (रद्दा) की संख्या पर निर्भर करता है। अलग-अलग रद्दा की संख्या के अनुसार *जोड़ी* और *बंधन* के स्थान टेबल 7 में दिए गए हैं।



फोटो 27: जोड़ी और बंधन

टेबल 7: बंधन और जोड़ी का स्थान

ईट जमावट की कुल परतों की संख्या (रद्दा की संख्या)	जोड़ने का प्रकार	उन परतों की संख्या जहां ये पांच जोड़ दिए जाएंगे गिनती नीचे से शुरू होती है				
		1वीं	2वीं	3वीं	4वीं	5वीं
21 परतें	कॉलम से कॉलम (जोड़ी)	5	9	13	17	20
	पंक्ति से पंक्ति (बंधन)	5	8	13	16	21
22 परतें	कॉलम से कॉलम (जोड़ी)	6	10	14	18	21
	पंक्ति से पंक्ति (बंधन)	6	9	14	17	22

ईंट जमावट की कुल परतों की संख्या (रद्दा की संख्या)	जोड़ने का प्रकार	उन परतों की संख्या जहां ये पांच जोड़ दिए जाएंगे गिनती नीचे से शुरू होती है				
		1वीं	2वीं	3वीं	4वीं	5वीं
23 परतें	कॉलम से कॉलम (जोड़ी)	7	11	15	19	22
	पंक्ति से पंक्ति (बंधन)	7	10	15	18	23
24 परतें	कॉलम से कॉलम (जोड़ी)	8	12	16	20	23
	पंक्ति से पंक्ति (बंधन)	8	11	16	19	24
25 परतें	कॉलम से कॉलम (जोड़ी)	9	13	17	21	24
	पंक्ति से पंक्ति (बंधन)	9	12	17	20	25

7. भट्टे की अस्थायी छत: चूंकि जिग जैग भट्टे की स्थायी छत नहीं होती, इसलिए ईंट जमावट के ऊपर अस्थायी छत बनाई जाती है। यह छत मजदूरों के चलने के लिए सुरक्षित सतह प्रदान करती है और भट्टे में बाहर की हवा के रिसाव को रोकती है, साथ ही तापीय नुकसान को कम करने के लिए थर्मल इंसुलेशन भी देती है।

अस्थायी छत तीन परतों से बनी होती है:

- जाली, जो छत का आधार बनती है, जिसमें किनारे पर ईंटों की एक परत होती है (फोटो 28)
- पटान, जो आमतौर पर भट्टे की छत बनाती है और समतल ईंटों की परत होती है (फोटो 29)
- राख की परत (30)।

तापीय नुकसान को कम करने के लिए राख की परत द्वारा दिया गया थर्मल इंसुलेशन पर्याप्त होना चाहिए और राख की मोटाई कम से कम 9 इंच होनी चाहिए।



फोटो 28: जाली परत



फोटो 29: पटान की भट्टी की ईंट की परत



फोटो 30: राख की परत

4.2 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: ईंधन और ईंधन डालना

1. **कोयला भंडारण:** कोयला सबसे महंगा कच्चा माल है, इसे ठीक से संग्रहित करना चाहिए। ईंधन भंडारण क्षेत्र का फर्श ईंटों से पक्का होना चाहिए। कोयला क्रशिंग मशीन और कच्चा और क्रश किया हुआ कोयला बारिश से बचाने के लिए छत के नीचे रखा जाना चाहिए (31)।



फोटो 31: पक्का और छायादार कोयला भंडारण और क्रशिंग क्षेत्र

- 2. कोयले के गुण:** भारत में जिग जैग भट्टों में कई प्रकार के भारतीय और आयातित बिटुमिनस कोयले (इंडोनेशियाई, अमेरिकी, ऑस्ट्रेलियाई और दक्षिण अफ्रीकी) इस्तेमाल होते हैं। अच्छी ऊर्जा प्रदर्शन के लिए, कोयले में उच्च ताप मान, कम राख सामग्री और उच्च वाष्पशील पदार्थ होना चाहिए (टेबल 9)।

टेबल 9: कोयला के विशेष गुण

मापदंड	मात्रा
नमी	5-10%
राख सामग्री	10-20%
वाष्पशील पदार्थ	25-35 %
स्थिर कार्बन	40-60%
कुल ताप मान	5500 -7000 किलो कैलोरी/किग्रा

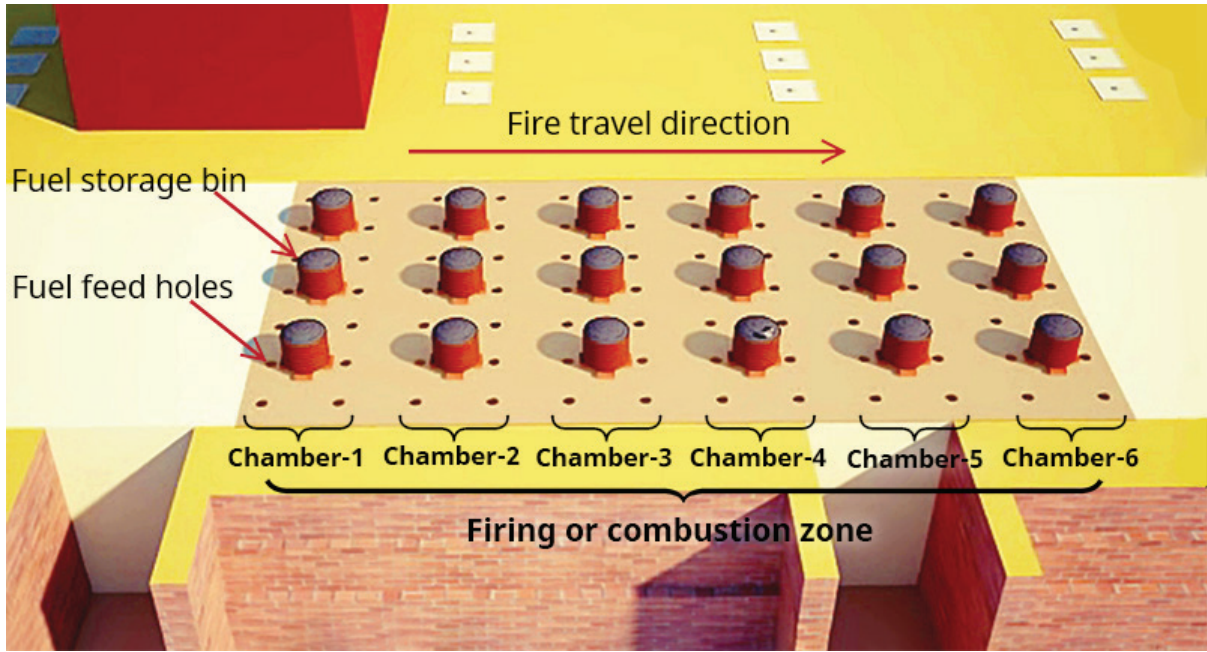
- 3. कोयले के कणों का आकार:** कोयला क्रश किया होना चाहिए और छना जाना चाहिए ताकि कोयले के कणों का आकार 5 मिमी से कम हो (32)।









फोटो 32: 5 मिमी से छोटे कण वाले क्रश किए हुए कोयले

4. ईंधन डालना:

- ▶ ईंधन को 6 चैम्बर्स में डाला जाना चाहिए (फोटो33:)।
- ▶ ईंधन मिश्रण में क्रश/पाउडर किया हुआ कोयला और चूरा शामिल होती है। ईंधन मिश्रण चैम्बर के तापमान पर निर्भर करता है। विभिन्न चैम्बर्स के लिए ईंधन मिश्रण दिया गया है (फोटो34:)।
- ▶ ताजा खोले गए चैम्बर में पूरी तरह से जलने के लिए केवल चूरा का उपयोग होना चाहिए। कोयला डालना तभी शुरू करना चाहिए जब चैम्बर का तापमान 700 डिग्री सेल्सियस से अधिक हो।
- ▶ एक फायरमैन द्वारा लगातार ईंधन डाला जाना चाहिए (फोटो35:)।
- ▶ एक शिफ्ट में दो फायरमैन होते हैं। एक फायरमैन लगातार 30 मिनट तक ईंधन डालता है। 30 मिनट बाद दूसरा फायरमैन उसकी जगह लेता है और पहला फायरमैन आराम करता है। फायरमैन ईंधन डालने के क्षेत्र के एक छोर से शुरू करता है और दूसरे छोर की ओर चलता है।



फोटो33: ईंधन डालने के लिए छह चैम्बर, काली बिंदीदार लाइन फायरमैन की चाल दिखाती है

<p>Chamber - 1</p>  <p>Sawdust & coal 800°C - 845°C</p>	<p>Chamber - 2</p>  <p>Coal 935°C - 1020°C</p>	<p>Chamber - 3</p>  <p>Coal 1030°C - 1035°C</p>
<p>Chamber - 4</p>  <p>Coal 970°C - 1010°C</p>	<p>Chamber - 5</p>  <p>Sawdust & coal 830°C - 910°C</p>	<p>Chamber - 6</p>  <p>Sawdust 480°C - 635°C</p>

फोटो 34: छह चैम्बर्स के लिए अनुशंसित ईंधन मिश्रण



फोटो 35: एक फायरमैन द्वारा लगातार ईंधन डालना

4.3 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: भट्टे में वायु प्रवाह प्रबंधन

1. **वायु रिसाव को रोकना:** जिग जैग ईट भट्टा नकारात्मक गेज दबाव पर संचालित होता है, इसलिए भट्टे में बाहर की हवा के रिसाव की संभावना अधिक होती है। हवा का रिसाव विकेट गेट, भट्टे की दीवार, भट्टे की ऊपर राख की परत, शंट, डैम्पर, और पंखा सिस्टम से हो सकता है। हवा के रिसाव से तापीय नुकसान होता है, भट्टे के सर्किट में हवा का प्रवाह कम हो जाता है, आग की गति धीमी होती है, और भट्टे से निकली ईटें धीमी गति से ठंडी होती हैं। भट्टे में हवा के रिसाव को रोकने के लिए निम्नलिखित उपाय अपनाने चाहिए:

- ▶ विकेट (घाटी) को दोहरी दीवार से बंद करना चाहिए, जिसमें बीच में राख भरी हो (फोटो 36)।
- ▶ भट्टे की छत को समान रूप से 9 इंच मोटी राख की परत से ढकना चाहिए।
- ▶ शंट के आधार किनारों के साथ राख या मिट्टी को सही तरीके से डालकर शंट और भट्टे की सतह के बीच के किसी भी खाली स्थान को बंद करना चाहिए।
- ▶ पारंपरिक डैम्पर के बजाय (फोटो 37), वैरिबल फ्रीक्वेंसी ड्राइव (वीएफडी) नियंत्रित पंखे का उपयोग करना चाहिए।



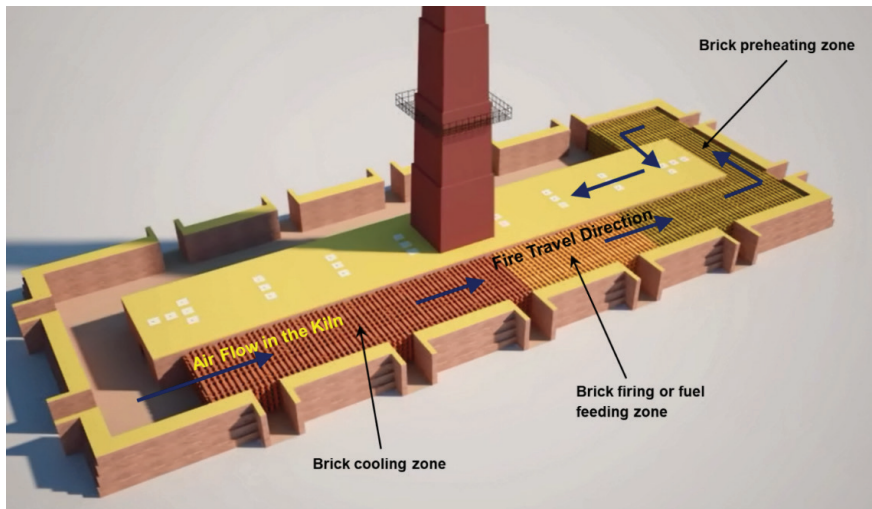
फोटो 36: घाटी बंद करने के लिए राख से भरे हुए खाली स्थान के साथ दोहरी दीवार

फोटो 37: पारंपरिक डैम्पर का उपयोग हवा के रिसाव की संभावना बढ़ाता है

2. कूलिंग जोन की लंबाई: कूलिंग जोन वह क्षेत्र है जहां भट्टे से निकली गर्म ईंटें ठंडी हवा के साथ गर्मी का आदान-प्रदान करके ठंडी होती हैं (फोटो 38)। अच्छी आग की गति और कोयले के पूर्ण दहन के लिए, ईंट ठंडा करने वाले क्षेत्र से सही मात्रा में ठंडी हवा प्रदान करनी होती है। कूलिंग जोन की लंबाई लगभग 15-18 चैम्बर्स की होनी चाहिए, जो भट्टा जलाने जोन के पीछे होता है। इसका मतलब है कि भट्टे से निकाली गई ईंटें 6-7 दिन बाद उतारी जानी चाहिए। अधिक लंबा कूलिंग जोन ईंट जमावट में उच्च दबाव हानि करेगा और भट्टे में हवा के प्रवाह को कम करेगा। हवा के प्रवाह में कमी से होगा:

- ▶ आग की गति धीमी होगी, जिससे भट्टे की उत्पादन क्षमता कम होगी।
- ▶ भट्टे से निकली ईंटें धीमी गति से ठंडी होंगी और कूलिंग जोन से अधिक तापीय नुकसान होगा।

इसलिए, लंबा कूलिंग जोन अवश्य टालना चाहिए।



फोटो 38: जिग जैग ईंट भट्टे में विभिन्न जोन और हवा का प्रवाह

3. ईट जमावट: भट्टे में हरी ईट सेट करते समय उचित हवा प्रवाह सुनिश्चित करने के लिए निम्न सावधानियां बरतनी चाहिए:

- चैम्बर में कॉलम और पंक्तियां सीधी लाइन में होनी चाहिए ताकि जगह/झिरी साफ रहें और आग व हवा गुजर सके।
- चैम्बर में ईट सेट करते समय जोड़ी और बंधन सही स्तर पर होने चाहिए।
- चैम्बर में ईंटों की परतें, चिमनी/ID पंखे की सक्शन क्षमता के अनुसार होनी चाहिए। अगर खिंचाव अधिक हो, तो परतों की संख्या बढ़ाई जा सकती है।
- हर तीन चैम्बर्स के बाद प्लास्टिक शीट/डैम्पर लगाना आवश्यक है।
- चैम्बर में रास्ते/गेट सीधी लाइन में होने चाहिए और आग/हवा के गुजरने के लिए 5 इंच का साफ गैप होना चाहिए।

4. कृत्रिम खिंचाव वाले पंखे: कृत्रिम खिंचाव जिग जैग भट्टों में पंखे के डिजाइन, स्थापना और संचालन में निम्नलिखित दिशानिर्देश अपनाने चाहिए ताकि पर्याप्त खिंचाव मिले, इंधन की खपत कम हो और सिस्टम की आयु अधिक हो:

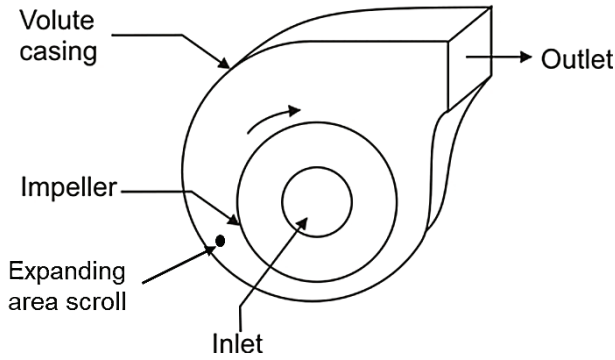
- ▶ पंखे के इनलेट और आउटलेट इक्ट धातु के होने चाहिए और इन्हें इस तरह डिजाइन किया जाना चाहिए कि हवा रिसाव न हो, और हवा के प्रवाह में घुमाव/मोड़ सहज होने चाहिए (फोटो 39)।
- ▶ जिग जैग भट्टों में पंखे को कम दबाव अंतर पर उच्च मात्रा में गैसों को संभालना होता है। इसलिए, सीधे या रेडियल ब्लेड्स को फॉरवर्ड-कर्व या बैकवर्ड-कर्व ब्लेड्स की तुलना में प्राथमिकता देनी चाहिए।
- ▶ सही इनवोल्यूट डिजाइन (डिफ्यूजिंग प्रकार) का उपयोग किया जाना चाहिए (फोटो 41)।
- ▶ पंखे की गति और खिंचाव को नियंत्रित करने के लिए डैम्पर्स के बजाय वेरिएबल फ्रीक्वेंसी ड्राइव (वीएफडी) के उपयोग को प्राथमिकता दी जानी चाहिए (फोटो 42)।
- ▶ फ्लू गैसों में सल्फर ऑक्साइड और नमी होती है, जिससे पंखे के सिस्टम में नमी जम जाती है और पंखे में जंग लगती है। पंखे के ब्लेड और आंतरिक सतह को जंग से बचाने के लिए उपयुक्त कोटिंग करनी चाहिए (फोटो 40)।
- ▶ पंखे के कवर के नीचे जमा पानी निकालने के लिए नाली की व्यवस्था होनी चाहिए।
- ▶ पंखे को सही आरपीएम पर चलाने और पर्याप्त उर्जा देने के लिए अच्छी गुणवत्ता की बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करनी चाहिए।



फोटो 39: पंखे के इनलेट डिजाइन का सही तरीका



फोटो 40: पंखे की नली के भीतरी भाग पर पॉलिमर कोटिंग



फोटो 41: डिफ्यूजिंग इनवोल्यूट डिजाइन



फोटो 42: वीएफडी पैनल

5. **शंट की स्थिति:** प्राकृतिक खिंचाव जिग जैग में, दो शंट/कनेक्टर का उपयोग किया जाना चाहिए। पहला शंट उस पहले फायरिंग चैंबर से 5-7 चैंबर आगे होना चाहिए जिसमें बुरादा डाला जा रहा है। दूसरा शंट पहले शंट के अगली छेद पर होना चाहिए।

4.4 जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: तापीय नुकसान को कम करना

1. **इंसुलेटेड ईंधन फीड होल कवर:** मानक बिना इंसुलेशन वाले फीड होल कवर 350 डिग्री सेल्सियस या उससे अधिक तापमान तक पहुंच सकते हैं, जिससे रेडिएशन से काफी तापीय नुकसान होता है। इंसुलेटेड फीड होल कवर (फोटो 43), जिसमें ग्लास वूल इंसुलेशन ऊपर और नीचे धातु की शीट के बीच होता है, इन स्थानों पर तापीय नुकसान को काफी कम करते हैं।



फोटो 43 इंसुलेटेड ईंधन फीड होल कवर

- 2. इंसुलेटेड शंट:** प्राकृतिक खिंचाव जिग जैग भट्टों के लिए इंसुलेटेड शंट (फोटो 44) विशेष रूप से सुझाए जाते हैं। इन सिस्टम में, खिंचाव का दबाव चिमनी में फ्लू गैसों के तापमान पर निर्भर करता है। अगर फ्लू गैसों भट्टे के खड़े से चिमनी तक पहुंचते समय ठंडी हो जाती हैं, तो खिंचाव सही से नहीं हो पाती है, जिससे दहन प्रभावित होता है। इंसुलेटेड शंट फ्लू गैसों के तापमान को बनाए रखने में मदद करते हैं, जिससे प्रभावी प्राकृतिक खिंचाव और भट्टे के प्रदर्शन में सुधार होता है।



फोटो 44: इंसुलेटेड शंट का उपयोग

3. **राख की परत की मोटाई:** राख की परत कम से कम 9 इंच मोटी होनी चाहिए। मोटी राख की परत भट्टे की छत से तापीय नुकसान को कम करने में मदद करती है।
4. **घाटी का डबल वॉल से बंद होना:** घाटी को डबल वॉल से बंद करना चाहिए, जिसमें बीच की खाली जगह राख से भरी हो।
5. **भट्टे का नियमित रखरखाव:** भट्टे से तापीय नुकसान को कम करने के लिए भट्टे की संरचना का नियमित रखरखाव करना चाहिए:
 - ▶ भट्टे की दीवारों में एक्सपैशन जोइंट होने चाहिए ताकि दीवारें फूली हुई न हों।
 - ▶ भट्टे की दीवारों को नियमित अंतराल पर मिट्टी के प्लास्टर से पट्टे, ताकि दरारें भरी जा सकें।
 - ▶ चिमनी का निर्माण के समय अंदर और बाहर प्लास्टर किया जाना चाहिए और हर कुछ साल बाद बाहरी प्लास्टर की मरम्मत होनी चाहिए या दोबारा निर्माण किया जाना चाहिए।
 - ▶ भट्टे का फर्श फायर की हुई मिट्टी की ईंटों से पक्का होना चाहिए और नियमित रखरखाव से समतल रखा जाना चाहिए।
 - ▶ चिमनी नलिकाओं की सालाना जांच और सफाई करनी चाहिए, आग जलाने से पहले राख और मलबा हटाना चाहिए।



अध्याय 5

जिग जैग भट्टों के लिए मानक संचालन प्रक्रिया: भट्टे के मानकों की निगरानी

- 1. तापमान मापन:** दहन/भट्टा जलाने क्षेत्र में आवश्यक तापमान सीमा बनाए रखना अच्छी गुणवत्ता की ईंट उत्पादन के लिए आवश्यक है। परंपरागत तौर पर, तापमान ईंटों और आग के रंग को देखकर आंका जाता है, जिसमें गलतियां हो सकती हैं। नंगे आंख से भट्टे के ऊपर और नीचे हिस्से के तापमान में फर्क देख पाना मुश्किल होता है।

सुझाव है कि भट्टा जलाने क्षेत्र में तापमान नियमित रूप से मापा जाए, जैसे दिन में दो बार, सुबह (6-8 बजे) और शाम (6-8 बजे)। तापमान मापन जमावट के ऊपर, मध्य और नीचे किया जाना चाहिए, इसके लिए 3 मीटर लंबा, 6 मिमी व्यास का K-टाइप थर्मोकपल इस्तेमाल करें (फोटो 45 और फोटो:45)। मापे गए तापमान के आधार पर ईंधन आपूर्ति और अन्य परिचालन मानकों में सुधार किया जाता है।

भट्टे से निकलने वाली फ्लू गैसों का तापमान भी मापा जाना चाहिए ताकि गर्म फ्लू गैसों से होने वाले तापीय नुकसान को नियंत्रित किया जा सके। इसे शंट (फोटो:47 और फोटो:48) पर तापमान मीटर स्थापित करके मापा जा सकता है।



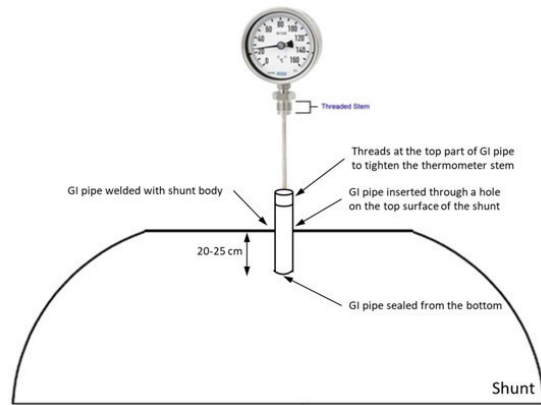
फोटो:45 ईट जमावट में तापमान माप



फोटो:46 K-प्रकार थर्मोकपल और तापमान मॉनिटर



फोटो:47 शंट पर फ्लू गैस तापमान माप



फोटो48: शंट पर थर्मोकपल की स्थापना

अध्याय 6

निष्कर्ष

इस हैंडबुक में दिए गए मानक संचालन प्रक्रियाएं (SOP) भट्टा मालिकों और ऑपरेटर्स के लिए एक स्पष्ट और कार्यान्वयन योग्य मार्गदर्शन हैं ताकि वे जिग जैग तकनीक के पूर्ण लाभ उठा सकें। इन सुझावों को अपनाकर, ईट भट्टे निम्नलिखित तरीकों से अपने पर्यावरणीय प्रभाव और आर्थिक स्थिति दोनों को बेहतर बना सकते हैं:

प्रदर्शन निगरानी

- ▶ **नियमित मापन:** सरल तापमान उपकरण (K-टाइप थर्मोकपल) और चेकलिस्ट आधारित निरीक्षण का उपयोग करके दिन में दो बार महत्वपूर्ण मानकों को ट्रैक करें। असामान्यताओं का जल्दी पता लगाना समय पर सुधारात्मक कार्रवाई करने में मदद करता है, जिससे ईंधन की बर्बादी और गुणवत्ता की कमी रोकी जा सकती है।
- ▶ **डेटा-आधारित समायोजन:** ईंधन उपयोग और क्लास I उत्पादन को साप्ताहिक रिकॉर्ड और विश्लेषण करें ताकि संचालन में सुधार किया जा सके और प्रगति को मापा जा सके।

रखरखाव और तापीय नुकसान में कमी

- ▶ **इंसुलेशन उन्नयन:** इंसुलेटेड फीड-होल कवर और शंट लगाएं और छत पर कम से कम 9 इंच मोटी राख की परत बनाए रखें ताकि ताप बनी रहे। ये सरल उपाय तापीय नुकसान को 10-15% तक कम कर सकते हैं।
- ▶ **हवा रिसाव बंद करना:** नकारात्मक दबाव को बनाए रखने और खिंचाव दक्षता को अधिकतम करने के लिए विकेट गेटों को दोहरी दीवार वाले क्लोजर से सुदृढ़ करें और दीवारों और नलिकाओं में दरारों की मरम्मत करें।

आर्थिक प्रभाव

- ▶ **ईंधन की बचत:** इन SOP का पालन करने से कोयले की खपत 20-30% तक कम हो सकती है। 30 लाख ईट प्रति वर्ष उत्पादित करने वाले भट्टे के लिए, यह लगभग ₹6-8 लाख की वार्षिक ईंधन लागत बचत होती है।
- ▶ **गुणवत्ता आधारित आय:** क्लास I ईट की उपज 70% से बढ़ाकर 85-90% करने पर वार्षिक आय में ₹12-20 लाख तक की वृद्धि हो सकती है, यह सामान्य बाजार दरों और उत्पादन मात्रा पर आधारित है।

संरचित कार्यान्वयन

- ▶ **प्रशिक्षण और क्षमता विकास:** सुपरवाइजर और मजदूरों के लिए व्यावहारिक कार्यशालाएं आयोजित करें ताकि वे ईंधन-कुशल दहन, वायु प्रवाह प्रबंधन और भट्टा रखरखाव में माहिर हो सकें। अच्छी तरह प्रशिक्षित टीम लगातार उच्च क्लास I उत्पादन और कम ईंधन लागत प्राप्त करती हैं।
- ▶ **मानकीकृत कार्यप्रणाली:** साइट तैयारी से लेकर दैनिक संचालन तक निर्धारित चरण-दर-चरण प्रक्रिया का पालन करें ताकि अनियमित पद्धतियों को खत्म किया जा सके जो दक्षता को कम करती हैं। ईट जमावट, ईंधन आपूर्ति और खिंचाव नियंत्रण में निरंतरता पूर्वानुमानित और अनुकूलित प्रदर्शन को बढ़ावा देती है।

इन SOP को दैनिक संचालन में शामिल करके, ईट-भट्टे के हितधारक दक्षता सुधार, लागत में कमी और अधिक लाभप्रदता का एक स्व-संवर्धन चक्र बना सकते हैं, साथ ही स्वच्छ हवा, कम कार्बन उत्सर्जन और भारत के व्यापक जलवायु लक्ष्यों में योगदान दे सकते हैं।

लघुरूपों की सूची

1. ओ पी बदलानी (2013) FCBTK को जिग-जैग भट्टे में बदलने पर प्रस्तुति। नेक्स्टजेन ट्रेनिंग एकेडमी के लिए प्रशिक्षण सामग्री विकसित की गई।
2. ब्रिकगुरु (2017): जिग जैग भट्टों के निर्माण पर जानकारी आधारित संक्षिप्त लेख। ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस और प्रयाग क्ले प्रोडक्ट्स लिमिटेड।
3. धीरेज लालचंदानी, समीर मैथेल (2013)। भारत में स्वच्छ ईट भट्टों की ओर: जिग-जैग फायरिंग तकनीक पर आधारित एक दृष्टिकोण, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड द्वारा प्रकाशित चर्चा पत्र, फरवरी 2013, पेज 17।
4. ब्रूक्स, एन., बिस्वास, डी., मैथेल, एस., एट अल. (2024) परिवर्तन के निर्माण खंड: बांग्लादेश में अधिक कुशल ईट निर्माण का एक खाका। ऊर्जा अनुसंधान एवं सामाजिक विज्ञान 117 (2024) 103738
5. बीएसपीसीबी (2019)। बिहार में जिग-जैग भट्टों के लिए मानक डिजाइन, बिहार राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
6. GKSपीएल और पीसीपीएल (2018)। प्रशिक्षकों के लिए मैनुअल - ईट भट्टा कामगार कौशल विकास। यूरोपीय संघ द्वारा वित्त पोषित परियोजना "भारत के ईट भट्टों में सभ्य कार्य और पर्यावरण अनुकूल ईटों के लिए सीएसओ को सशक्त बनाना" के लिए ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशंस और प्रयाग क्ले प्रोडक्ट्स लिमिटेड द्वारा तैयार मैनुअल।
7. फोटो क्रेडिट: जब तक अन्यथा न बताया जाए, इस रिपोर्ट की सभी फोटो अलायंस फॉर एनर्जी एफिशिएंट इकोनॉमी (AEEE), ग्रीनटेक सॉल्यूशंस और प्रयाग क्ले के सौजन्य की हैं।



Alliance for an Energy-Efficient Economy
37, Link Road, Ground Floor, Lajpat Nagar III,
New Delhi 110024

+91-11-4123 5600 ✉ info@aeee.in 🌐 www.aeee.in