ज़िगज़ैग किल्न

डिज़ाइन मैनुअल

लेखक: निवित कुमार यादव और राहुल कुमार
संपादक: आरिफ अयाज पररे
तकनीकी सहायता: रमेश कुमार, संदीप आहूजा, डॉ. समीर मैथल और सोनल कुमार
डिजाइन और कवर: अजीत बजाज
फोटो: राहुल कुमार
चित्र (इलस्ट्रेशन): अभिषेक वैष्णव
उत्पादन: राकेश श्रीवास्तव, सुरेन्द्र सिंह, गुन्धर दास

SHAKTI SUSTAINABLE ENERGY FOUNDATION

हम शक्ति सस्टेनेबल एनर्जी फाउंडेशन के प्रति उनके सहयोग के लिए आभारी हैं। शक्ति फाउंडेशन ऊर्जा कुशलता और नवीकरणीय ऊर्जा का समर्थन करने वाली डिजाइन एवं कार्यान्वयन नीतियों के समर्थन में सहयोग के माध्यम से भारत में ऊर्जा सुरक्षा के सुदृढ़ीकरण के लिए कार्य करता है। यह जरूरी नहीं है कि इस दस्तावेज में व्यक्त किए गए विचार एवं दर्शाए गए विश्लेषण शक्ति की विचारधारा का प्रतिनिधित्व करती हों। इस दस्तावेज की विषयवस्तु अथवा इसमें प्रदान की गई जानकारी के परिणाम स्वरूप की गई किसी भी कार्रवाई के लिए कंपनी की कोई भी जवाबदेही नहीं है।

© 2017 सेन्टर फॉर साइंस एन्ड एनवायरनमेन्ट

स्वीकृति के साथ इस प्रकाशन की सामग्री का उपयोग किया जा सकता है।

इस रिपोर्ट में प्रदान किए गए नक्शे संकेतात्मक हैं और वे मापन के उद्देश्य के लिए नहीं हैं।

प्रशस्ति पत्र: निवित कुमार यादव और राहुल कुमार 2017, ज़िगज़ैग भट्ठे: डिजाइन मैनुअल,
सेन्टर फॉर साइंस एन्ड एनवायरनमेन्ट, नई दिल्ली

द्वारा प्रकाशित:
सेन्टर फॉर साइंस एन्ड एनवायरनमेन्ट
41, तुगलकाबाद इन्सटिट्यूशनल एरिया,
नई दिल्ली 110062,
फोन: 91–11–40616000
फैक्स: 91–11–29955879
ई–मेल: cse@cseindia.org
वेबसाइट: www.cseindia.org

मल्टी कलर सर्विसेज में मुद्रित

विषय-सूची

1.	**फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेन्च भट्ठी**	**4**
	एफसीबीटीके के साथ समस्याएं	4
2.	**ज़िगज़ैग भट्ठी**	**5**
	एफसीबीटीके बनाम ज़िगज़ैग भट्ठी	6
	पुनर्स्थापना समयरेखा	7
3.	**भट्ठे के घटक**	**9**
4.	**भट्ठे का डिजाइन**	**10**
	ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई	10
	ग्रेड के दीवार की ऊंचाई	11
	चेम्बर की लंबाई	11
	साइड नाली अंतराल	11
	गली की चौड़ाई	11
	मियान का आयाम	11
	भट्ठे का बाहरी आयाम	12
	वायुमार्ग डक्ट सिस्टम	13
	भट्ठे के दीवार की संरचना	16
	विकेट गेट/द्वारी	18
	भट्ठे का फर्श	18
	चिमनी	19
5.	**भट्ठे में प्रयुक्त उपकरण**	**24**
	शंट	24
	शंट मीटर	24
	कोल बकेट	25
	तवा	25
	थर्मोकपल	26
6.	**परिचालन पहलू**	**27**
	ईंटो की सेटिंग	27
	इंधन भराई	29

1. फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेन्च किलन

दक्षिण एशिया में ईंटों को पकाने के लिए सर्वाधिक व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली तकनीक है, फिक्स्ड चिमनी बुल ट्रेच किलन (एफसीबीटीके)। इसमें एक सतत जलती आग की भट्ठी होती है, जिसमें आग हमेशा जलती रहती है, और एक चिमनी द्वारा बनाए गए ड्राफ्ट के कारण यह हवा के प्रवाह की दिशा में आगे बढ़ता रहता है। भट्ठों के विभिन्न हिस्सों में एक साथ ईंटों को गरम करना पकाना व ठंडा करने का काम किया जाता है।

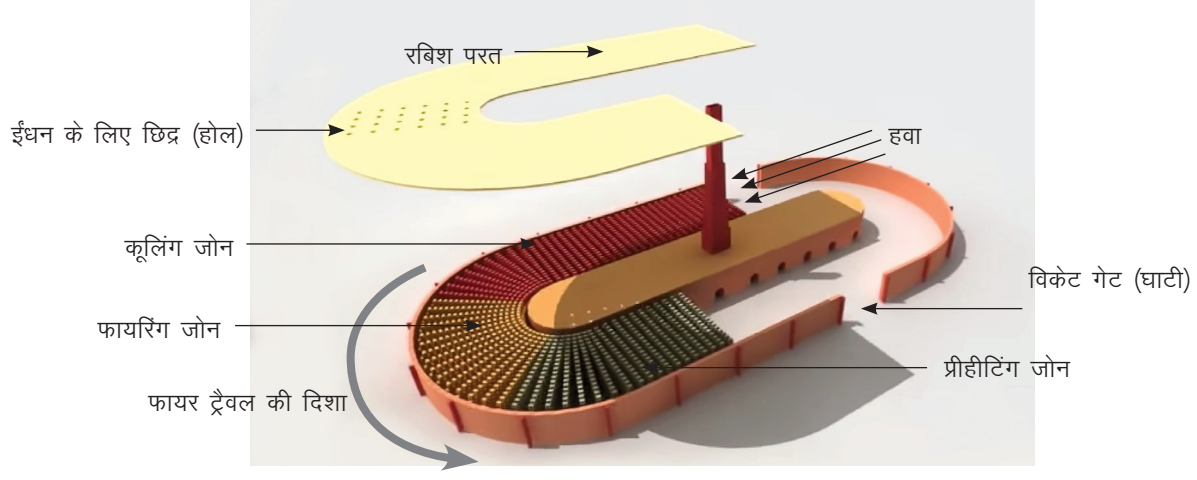
मूल रूप से संचालन में दो प्रकार के एफसीबीटीके हैं: फोर्स्ड या इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट, और नेचुरल ड्राफ्ट। फोर्स्ड या इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट में, एक पंखा चिमनी से ड्राफ्ट बनाने के लिए लगाया जाता है, जबकि नेचुरल ड्राफ्ट में, चिमनी खुद आवश्यक ड्राफ्ट बनाती है।

एफसीबीटीके प्रौद्योगिकी के साथ समस्याएं

एफसीबीटीके में, हवा एक सीधी रेखा में प्रवाहित होती है और कम अवधि के लिए भट्ठे में रहती है, क्योंकि इसका दहन क्षेत्र छोटा होता है। इसलिए, हवा को पर्याप्त समय नहीं मिल पाता है कि यह ठीक से ईंधन के साथ मिश्रित हो सके, जिसके परिणामस्वरूप अधूरे दहन से भट्ठे की समग्र दक्षता (efficiency) कम हो जाती है।

दहन क्षेत्र के विभिन्न भागों में तापमान का असामान्य वितरण, एफसीबीटीके का एक और बड़ा नकारात्मक पक्ष है। जिसके कारण पकाने के लिए भराई की कच्ची ईंटों को एक समान तापमान नहीं मिल पाता है, और केवल 60 प्रतिशत ईंट ही अच्छी तरह से पक पाती हैं और वह क्लास–1 (अच्छी गुणवत्ता) के श्रेणी में आते हैं।

चित्र 1: एफसीबीटीके का संचालन और फायरिंग जोन का योजनाबद्ध चित्रण

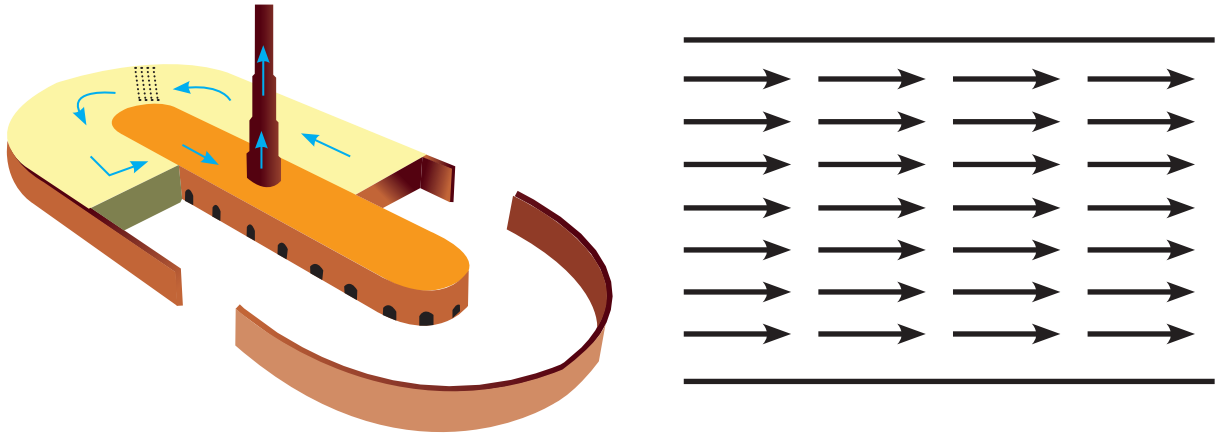


स्रोत: स्क्रीन https://www.youtube.com/watch?v=E_8zCKv7KHs से ली गई

2. ज़िगज़ैग भट्टे

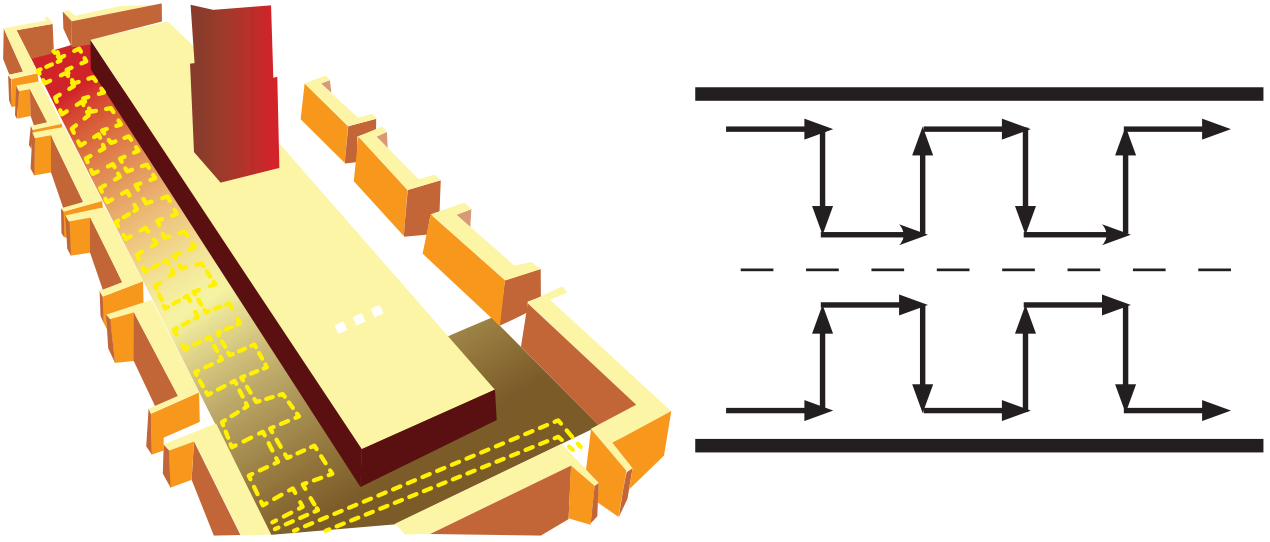
ज़िगज़ैग भट्ठों में, कच्ची ईंटें इस तरह से व्यवस्थित की जाती हैं कि यह गर्म हवा को ज़िगज़ैग मार्ग में यात्रा करने के लिए मजबूर करता है। ज़िगज़ैग वायुमार्ग में हवा की लंबाई एक सीधी रेखा के हवामार्ग का लगभग तीन गुना होता है, और यह गर्मवायु ईंटों के बीच गर्मी के हस्तांतरण को बेहतर बनाता है। जिससे पूरा का पूरा परिचालन अधिक दक्ष बन जाता है।

चित्र 2: सीधी रेखा जलावन/स्ट्रेट लाइन फायरिंग



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीस:* डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

चित्र 3: ज़िगज़ैग फायरिंग



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीस:* डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

तालिका 1: एफसीबीटीके को एक ज़िग-ज़ैग ईट भट्ठे में पुनर्स्थापित करने की टेक्नो- इकोनॉमिक्स

	प्रारंभिक एफसीबीटीके	पुनर्स्थापित ज़िगज़ैग
वार्षिक उत्पादन	40 लाख	40 लाख
प्रति लाख ईंटो पर कोयला खपत	16 टन	12 टन
निर्मित की गई क्लास–1 ईंटें (प्रतिशतता)	55–60	80–90 प्रतिशत

	इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग	नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग
लागत का बिन्दुवार विवरण		
श्रम लागत	5.5–7.5 लाख रु.	5.5–7.5 लाख रु.
सामग्री (ईंट को छोड़कर)	1–1.5 लाख रु.	1–1.5 लाख रु.
उपकरण	2–2.5 लाख रु.	2–2.5 लाख रु.
पंखा (इंजन के साथ)	3–4 लाख रु.	अ मान्य
चिमनी	अ मान्य (पुरानी चिमनी का इस्तेमाल हो सकता है)	8–10 लाख रु.
ईंट 3 रु. की दर से	6–9 लाख रु. (अतिरिक्त 2 – 3 लाख ईंटों के लिए)	9–12 लाख रु. (अतिरिक्त 3–4 लाख ईंटों के लिए)
कुल	17.5–24.5 लाख रु.	25.5–38.5 लाख रु.
पुनर्स्थापना के लाभ		
वार्षिक कोयला बचत 160 टन, 10,000 रु. प्रति टन की दर से	16 लाख रु.	16 लाख रु.
अच्छी गुणवत्ता की ईंटों की संख्या में वृद्धि के चलते राजस्व में बढ़ोतरी (8 लाख अतिरिक्त क्लास–1 ईंटे मानकर) 1 रु. प्रति ईंट की दर से	8 लाख रु.	8 लाख रु.
कुल वार्षिक लागत (पंखे के परिचालन व रख रखाव में होने वाली)	2.5 लाख रु.	अ मान्य
कुल वार्षिक बचत	(16+8–5) = 21.5 लाख रु.	(16+8) = 24 लाख रु.
सरल पुनर्भुगतान अवधि	एक वर्ष (सीजन)	एक से दो वर्ष (सीजन)

स्रोत: *सीएसई*

ज़िगज़ैग मार्ग गर्मी के एक समान वितरण को सुनिश्चित करता है, और यह क्लास–1 ईंट की संख्या को बढ़ाकर, लगभग 90 प्रतिशत तक करता है। इसके कारण भट्ठे से उत्सर्जन (emission) भी काफी कम हो जाता है।

एफसीबीटीके बनाम ज़िगज़ैग भट्ठी

जाहिर है, एफसीबीटीके से ज़िगज़ैग तकनीकी में बदलाव ऊर्जा की बचत और उत्सर्जन कम करने के मामले में एक आकर्षक विकल्प है। लेकिन अन्य लागतों और लाभों का लेखा जोखा किस प्रकार है?

एक एफसीबीटीके को एक जिग–जैग भट्ठा में पुनर्स्थापित करने की कुल लागत करीब 17.5 से 38.5 लाख रुपए तक आती है (और यह भट्ठे के आकारए उद्पादन क्षमता और वर्तमान स्थिति पर निर्भर करता है)। तालिका 1: एफसीबीटीके को एक नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग ईंट भट्ठा में पुनर्स्थापित करने के टेक्नो–इकोनॉमिक्स इस बदलाव से होने वाले लाभ और लागत का अवलोकन प्रस्तुत करता है। यह स्पष्ट है कि किए गए खर्चों की भरपाई एक से दो वर्ष के भीतर की जा सकती है।

नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों के मामले में, यदि दैनिक उत्पादन क्षमता 30,000 ईंट तक हो तो पुराने चिमनी

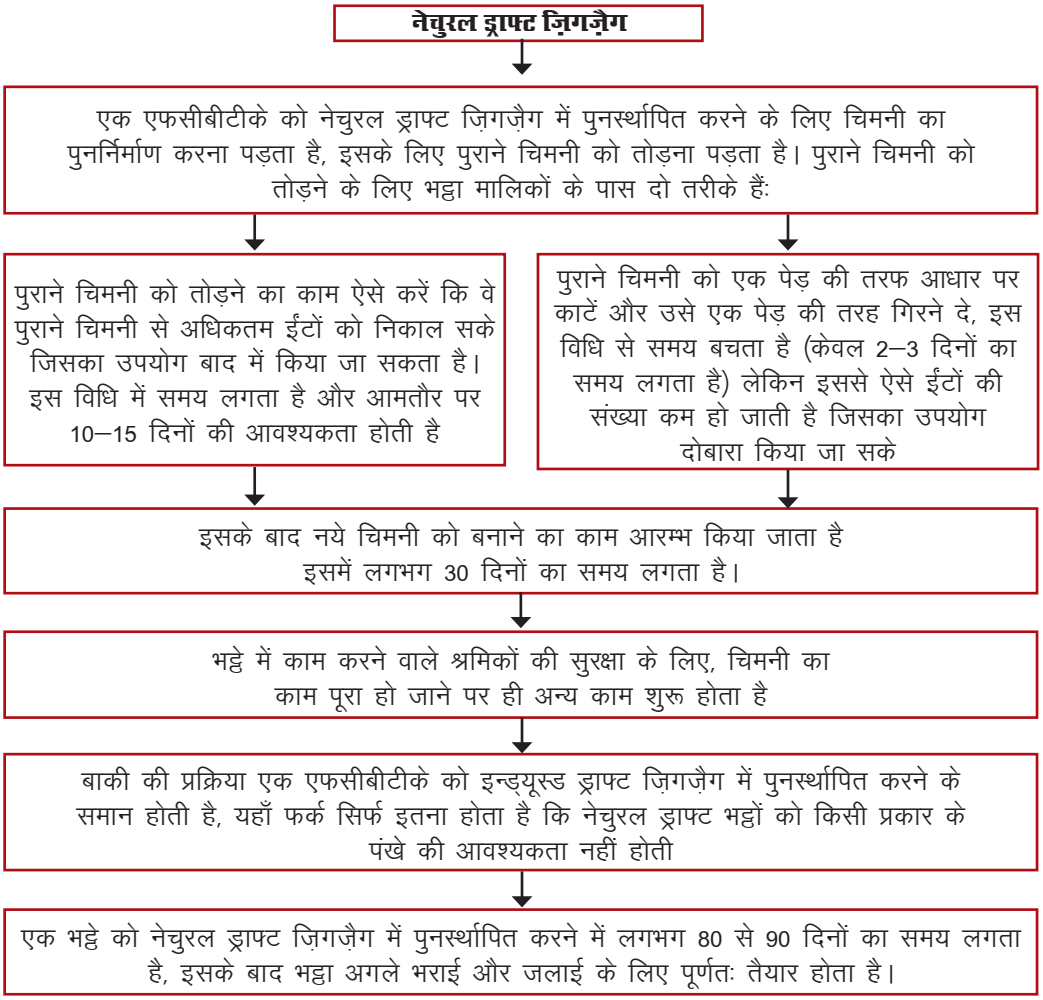
का उपयोग किया जा सकता है। हालांकि यहाँ हमने 44,000 ईंटों के दैनिक उत्पादन क्षमता वाले भट्ठे का विवरण किया है इसलिए चिमनी को फिर से बनाया जाना चाहिए। इसमें लगभग 8–10 लाख रुपए की अतिरिक्त लागत आती है लेकिन इसमें किसी भी बाहरी स्रोत की ड्राफ्ट तैयार करने के लिए आवश्यकता नहीं होती है। जिससे परिचालन लागतों पर कोई अतिरिक्त बोझ नहीं आता है।

इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों में आमतौर पर अनियमित बिजली की आपूर्ति के कारण पंखा चलाने के लिए एक बाहरी स्रोत के उपयोग की आवश्यकता होती है। यह बाहरी स्रोत व्यापक रूप से एक इंजन होता है, इंजन को प्रति घंटे लगभग 1.5 लीटर डीजल की आवश्यकता होती है। डीजल की औसत दैनिक लागत करीब 2,160 रुपये है (डीजल की कीमत 60 रुपये प्रति लीटर पर)। पंखे और डीजी सेट (इंजन) का संचालन और रखरखाव लागत इसके ऊपर होता है।

एक ईंट सीजन में डीजल और पंखे व इंजन के रखरखाव में होने वाले खर्चे की लागत में बचत लगभग 2,50,000 की होती है। इस प्रकार नई चिमनी को बनाने में होने वाले खर्चे की भरपाई चार सीजन में हो जाती है।

इस खंड में हम एक भट्ठा के पुनर्स्थापना के लिए आवश्यक समय पर चर्चा करेंगे। प्रक्रिया को सामान्य

चित्र 4: नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठा के रुपांतरण की समयरेखा



स्रोत: *सीएसई*

चित्र 5: इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठा के रूपांतरण की समयरेखा

स्रोत: *सीएसई*

बनाने के लिए कुछ मान्यताएं रखी गयी हैं जो इस प्रकार हैं:

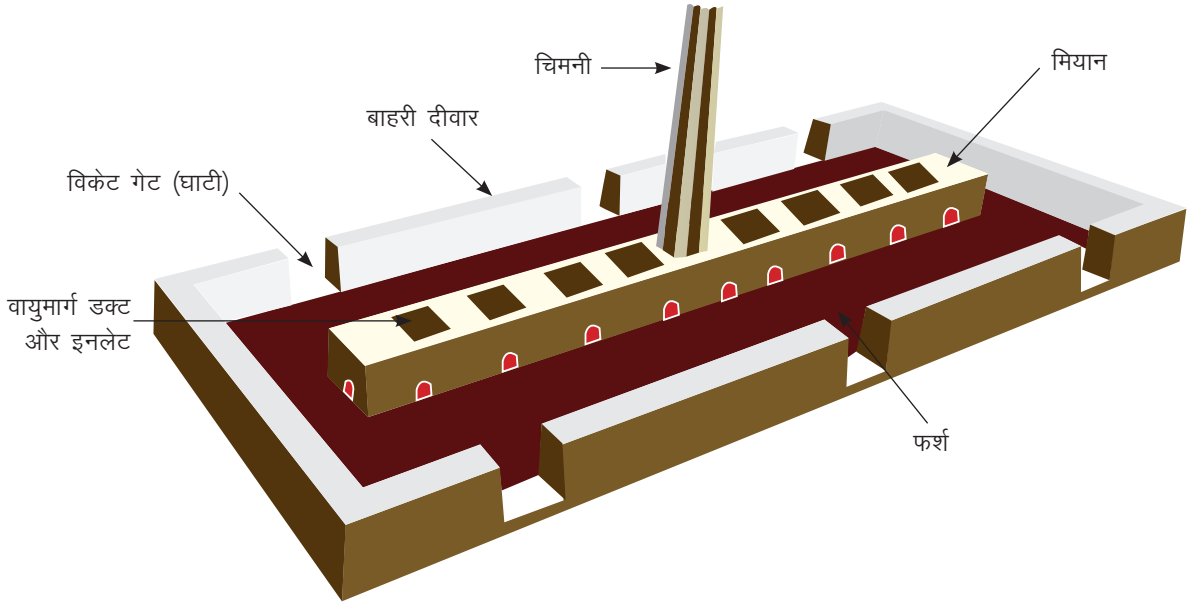
- भट्ठा खाली है और इसके अंदर कोई ईंट खड़ी नहीं है।
- भट्ठे के पुनर्स्थापना के लिए दो समूह, जिनमें प्रत्येक में 15 मजदूर शामिल हों, एक साथ काम करेंगे। एक समूह मियान और डक्ट सिस्टम पर काम करेगा और दूसरा भट्ठा की बाहरी दीवारों पर।
- पुराने भट्ठे को तोड़ने का काम मशीनों की सहायता से किया जायेगा।
- इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग के लिए पुराने चिमनी का उपयोग होगा और नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग के लिए एक नयी चिमनी को बनाया जायेगा।
- मियान दीवार और बाहरी दीवार के साथ डक्टिंग सिस्टम को फिर से बनाया जायेगा।
- दीवारों और मियान के बीच मिट्टी भरने का काम एक साथ किया जाएगा।

3. भट्ठे की बनावट

भट्ठों का निर्माण, बुनियादी कारक सिद्धांतों तथा ताप–गतिशीलता और हवाई–गतिशीलता की अवधारणा सहित कई कारकों की एक जटिल परस्पर क्रिया है। जिसमें निम्न मुख्य घटको, को यदि ठीक से बनाया गया हो तो यह ऊर्जा क्षमता सुनिश्चित करने के साथ–साथ भट्ठे से होने वाली उत्सर्जन में भी कमी कर सकता है:

- भट्ठे का आयाम
- वायुमार्ग डक्ट और इनलेट
- भट्ठे की दीवार संरचना
- विकेट द्वार (घाटी)
- चिमनी
- फर्श

चित्र 6: एक प्रारुपी भट्ठे की बनावट



स्रोत: *डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न, मिनएर्जी, 2015*

4. भट्ठे का डिजाइन

एक भट्ठे की उत्पादन क्षमता, और निर्मित ईंटों के आकार, दो सबसे महत्वपूर्ण कारक हैं जो भट्ठे के डिजाइन का निर्धारण करते हैं। दिल्ली एनसीआर क्षेत्र में, ईंट का आकार आम तौर पर 9 x 4.5 x 3 इंच होता है।

तालिका 2 में दिए गए ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई के लिए, लगभग 10,000 अधिक ईंटों का उद्पादन प्रतिदिनए एक इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे में किया जा सकता है, क्योंकि नेचुरल ड्राफ्ट भट्ठे की तुलना में इसमें ईंटों की सेटिंग काफी घनी होती है।

यहाँ हमने नेचुरल ड्राफ्ट के लिए प्रतिदिन 44,000 ईंट व इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट के लिए प्रतिदिन 55,000 ईंट की उत्पादन क्षमता वाले भट्ठे का उदाहरण लिया है। भट्ठों के अन्य घटकों के आयाम, और ईंट की भराई को इन बातों को ध्यान में रखते हुए समझाया गया है।

ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई

ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई ईंट के साइज, और दैनिक उत्पादन द्वारा परिभाषित की जाती है। जिसकी दो विधियां हैं, जिनका अनुपालन ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई को परिभाषित करने के लिए किया जा सकता है:

विधियां:

- ईंट के साइज, और ईंट भराई के तरीके से तय चौड़ाई
- ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई का निर्धारण और तदनुसार ईंट भराई का समायोजन

चूंकि ईंट का आकार भट्ठा से भट्ठा भिन्न होता है, इसलिए डिजाइन को सामान्य बनाने के लिए, दूसरी पद्धति का अनुपालन किया गया है। भट्ठे की उत्पादन क्षमता के अनुसार ट्रेंच की चौड़ाई का निर्धारण करने के लिए तालिका 2: एक नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे का आकार एवं आयाम का उपयोग किया जा सकता है। एक इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे में, चिमनी की ऊंचाई 90 फुट के आसपास स्थिर रहती है। तालिका 2: एक

तालिका 2: एक नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे का आकार एवं आयाम

ईंट उत्पादन प्रतिदिन	ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई	चिमनी की ऊंचाई	आईडी तल'	आईडी शीर्ष' (चिमनी का मुख)	मुख्य नाली की ऊंचाई	मुख्य नाली की चौड़ाई	गली का आकार
21,000	18 फुट	120	9 फुट x 9 फुट	3 फुट x 3 फुट	4 फुट	2 फुट	9 फुट
25,000	22 फुट	135	9 फुट 6 इंच x 9 फुट 6 इंच	3 फुट 2 इंच x 3 फुट 2 इंच	4 फुट	2.5 फुट	11 फुट
30,000	23 फुट 6 इंच	135	9 फुट 6 इंच x 9 फुट 6 इंच	3 फुट 2 इंच x 3 फुट 2 इंच	4 फुट	2.5 फुट	11 फुट 9 इंच
36,000	26 फुट	135	10 फुट x 10 फुट	3 फुट 4 इंच x 3 फुट 4 इंच	4.5 फुट	2.5 फुट	13 फुट
39,000	28 फुट	140	10 फुट 6 इंच x 10 फुट 6 इंच	3 फुट 6 इंच x 3 फुट 6 इंच	4.5 फुट	2.5 फुट	14 फुट
41,000	31 फुट	140	10 फुट 6 इंच x 10 फुट 6 इंच	3 फुट 6 इंच x 3 फुट 6 इंच	4.5 फुट	2.5 फुट	15 फुट
44,000	33 फुट	145	12 फुट x 12 फुट	4 फुट x 4 फुट	5 फुट	2.5 फुट	16 फुट 6 इंच
48,000	35 फुट	145	12 फुट x 12 फुट	4 फुट x 4 फुट	5 फुट	2.5 फुट	16 फुट 6 इंच
52,000	37 फुट	145	12 फुट x 12 फुट	4 फुट x 4 फुट	5 फुट	2.5 फुट	16 फुट 6 इंच
58,000	39 फुट	150	13 फुट x 13 फुट	4 फुट 4 इंच x 4 फुट 4 इंच	5 फुट	2.5 फुट	16 फुट 6 इंच

नोट: *चिमनी आईडी (शीर्ष एवं तल) को एक चौकोर चिमनी के लिए प्रदान किया गया है*
स्रोत: *सीएसई*

नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे का आकार एवं आयाम में, प्रति दिन ईंटों की संख्या के कॉलम में 10,000 जोड़कर ट्रेंच की चौड़ाई को निर्धारित किया जाता है।

ग्रेड के दीवार की ऊंचाई

ग्रेड के दीवार या मियान के दीवार की ऊंचाई भट्ठे के फर्श से मापी गई ऊंचाई है। यह आम तौर पर 10 से 11 फुट होती है।

चेम्बर की लंबाई

सामान्य तौर पर, चेम्बर की लंबाई छह से नौ फुट के बीच होती है। हवा के प्रवाह की बेहतर ज़िगजैगिंग को चेम्बर की लंबाई को कम करके प्राप्त किया जा सकता है। इसलिए छह फुट लंबे चेम्बर का सुझाव, दोनों प्रकार अर्थात इन्ड्यूस्ड और नेचुरल ड्रॉफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों के लिए दिया जाता है।

साइड नाली या होल अंतराल

साइड नाली, मियान की लंबाई के साथ, नियमित अंतराल पर बनाए जाने वाले इनलेट हैं। इस नियमित अंतराल को चैंबर की लंबाई से परिभाषित किया गया है। छह फुट लंबे चैंबर के मामले में, साइड नाली प्रत्येक तीसरे चैंबर के केंद्र में होती है, अर्थात साइड नाली (होल) की केंद्र से केंद्र की दूरी 18 फीट होती है। इन्ड्यूस्ड और नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों, दोनों के लिए साइड नाली एक समान होती है।

गली की चौड़ाई

गली एक ज़िगज़ैग भट्ठे के किनारे पर एक संकीर्ण अनुभाग है, जिसकी चौड़ाई ग्रेड के चौड़ाई की तुलना में हमेशा संकुचित होती है। भट्ठा डिजाइन को अनुकूलित करने के लिए, गली की चौड़ाई को ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई का आधा लिया गया है, और यह इन्ड्यूस्ड और नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों, दोनों के लिए लगभग एक समान होता है।

मियान का आयाम

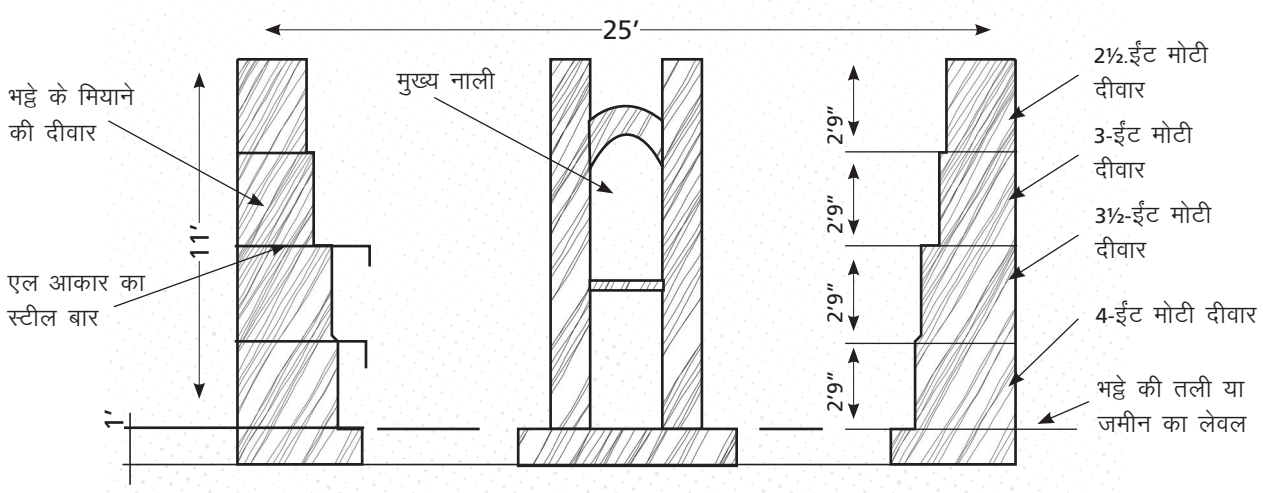
भट्ठे की चिमनी सामान्यतः मियान के केंद्र में स्थित होती है। ट्रेंच की लंबाई को एक तरफ सेट करने के लिए चैंबरों की संख्या के अनुसार, मियान की लंबाई तय की जाती है, चैंबरों की संख्या सदैव सम (even) रखी जाती है। 26 चैंबरों के एक छोटे भट्ठे के लिए, मियान लंबाई 156 फुट (26 x 6 फुट चैंबर = 156 फुट) होनी चाहिए। यदि एक भट्ठे में 32 चैंबर हैं, तो मियान लंबाई 192 फुट (32 x 6 फुट चैंबर = 192 फुट) होनी चाहिए। यदि चिमनी मियान के केंद्र में स्थित है, तो मियान की चौड़ाई चिमनी के आधार को समायोजित करने में सक्षम होनी चाहिए। ऐसे मामलों में, मियान की चौड़ाई आमतौर पर 18 से 30 फुट के बीच होती है। अगर, दूसरी ओर, चिमनी भट्ठे के एक तरफ स्थित है तो मियान की चौड़ाई कम हो सकती है (वायुमार्ग डक्ट सिस्टम को समायोजित करने के लिए पर्याप्त) – लगभग 16–18 फुट मियान की चौड़ाई रखी जाती है। नेचुरल ड्राफ्ट डिजाइन में, चिमनी नींव को समायोजित करने के लिए 25 फीट की चौड़ाई वाली एक मियान पर्याप्त है, एक इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे में, 18 फुट चौड़े मियान की सिफारिश की जाती है।

एक मियान का आयाम:

- मियान की लंबाई = 156 फुट (26 चेम्बर) अथवा 192 फुट (32 चेम्बर)
- मियान की चौड़ाई = 25–28 फुट नेचुरल और 18 फुट इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे के लिए
- मियान की ऊंचाई = 10–11 फुट

मियान की दीवार का निर्माण करने के लिए, दीवार को संरचनात्मक स्थिरता देने हेतु जमीन को एक फुट गहरा खोदा जाता है। दीवार के प्लास्टरिंग को सजातीय मिट्टी के मिश्रण के साथ किया जाता है। मियान की दीवार को अतिरिक्त संरचनात्मक मजबूती प्रदान करने के लिए, नीचे से तीन इंच झुकाव ऊपर मुख्य नाली की तरफ बनाए रखा जाता है। पहले चार–ईंट–मोटी दीवार व दूसरी 3.5–ईंट–मोटी दीवार के बाद छह फुट लंबे एल–आकार के स्टील को लगाने की सिफारिश की जाती है। *(देखें चित्र 7: मियान दीवार की योजना)।*

चित्र 7: मियान दीवार की योजना



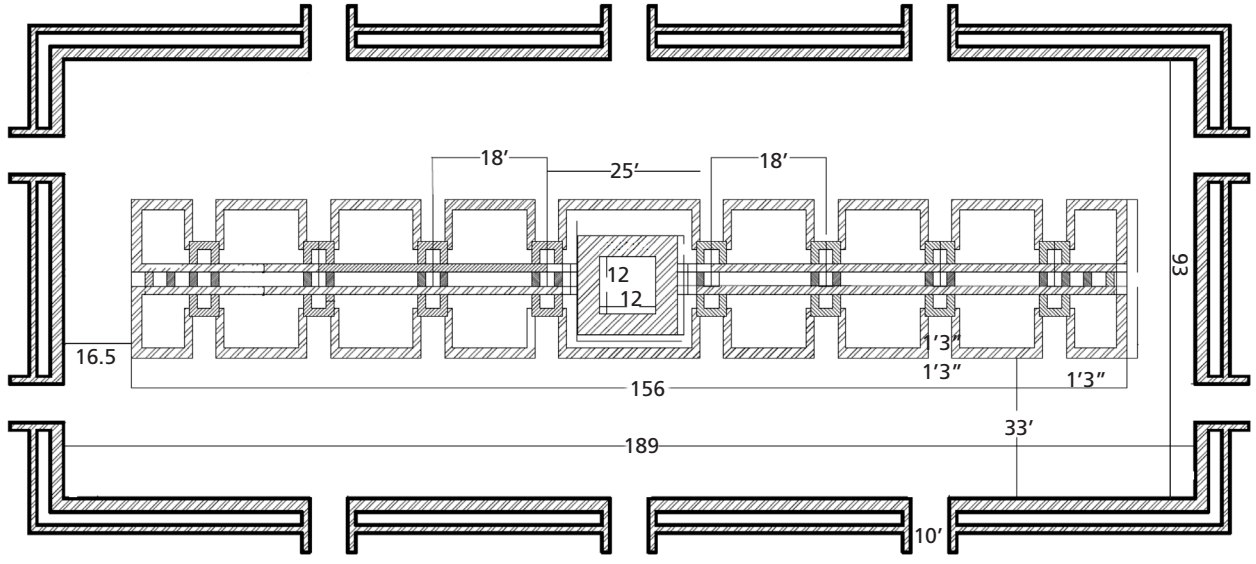
स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016*

भट्ठे का बाहरी आयाम

एक भट्ठे के बाहरी आयामों की गणना, मियान दीवार के आयामों को ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई और गली की चौड़ाई जोड़कर की जा सकती है।

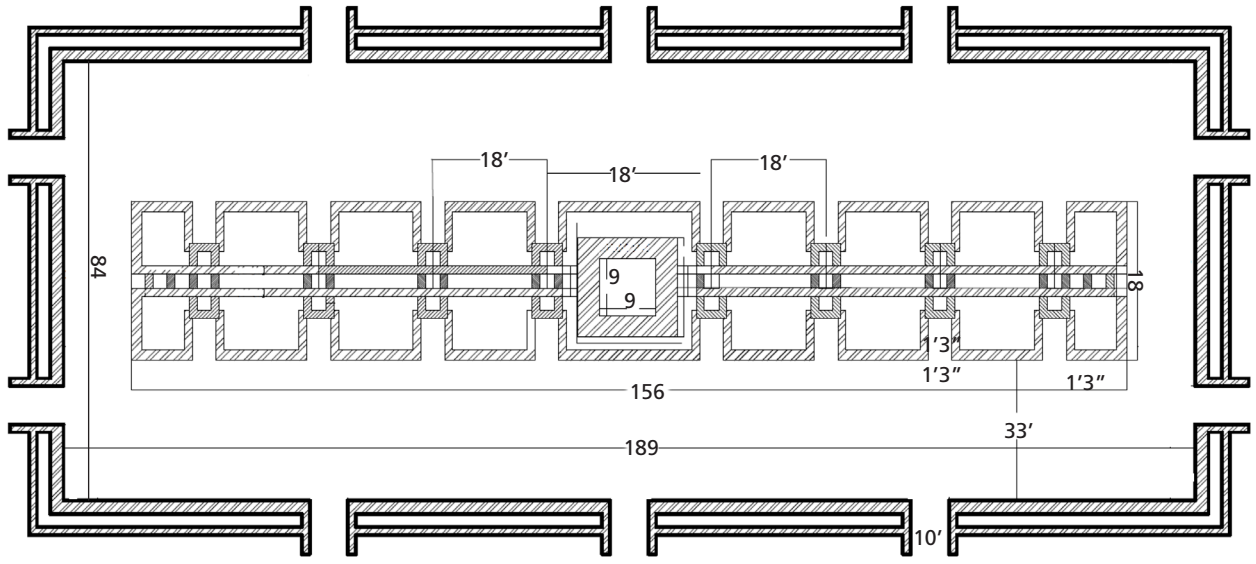
भट्ठे की लंबाई (बाहरी दीवारों की मोटाई को छोड़कर) = मियान की लंबाई + 2 गुना गली की चौड़ाई
= 156 + 2 x 16.5 = 189 फुट (26 चेम्बर वाले प्राकृतिक और इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे के लिए)
भट्ठे की चौड़ाई (बाहरी दीवार की मोटाई को छोड़कर) = मियान की चौड़ाई + 2 x ट्रेंच (ग्रेड) की चौड़ाई
= 18 + 2 x 33
= 84 फुट (इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे के लिए)
= 25 + 2 x 33 = 93 फुट (नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे के लिए)

चित्र 8: नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठा



स्रोत: *सीएसई*

चित्र 9: इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठा



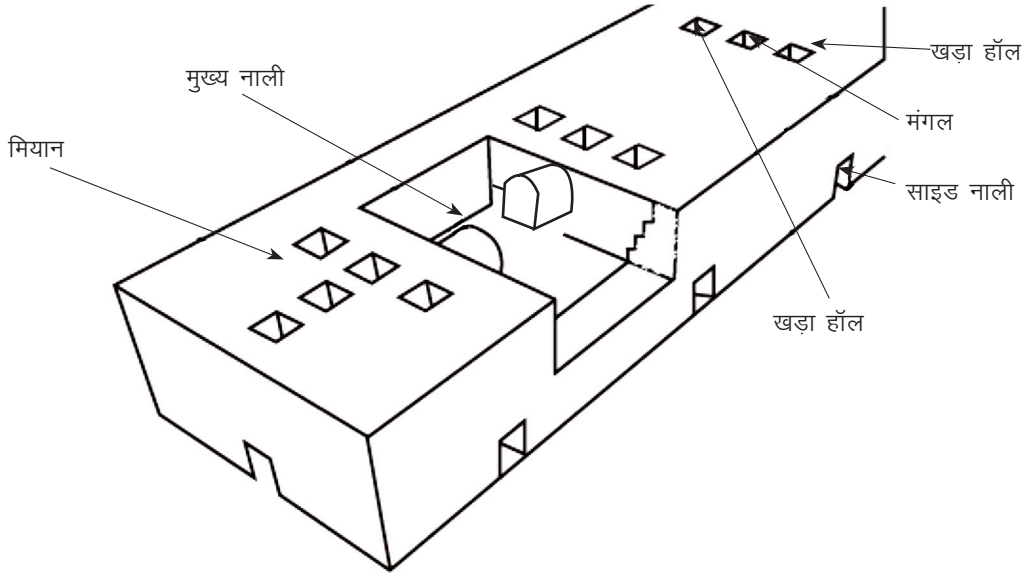
स्रोत: *सीएसई, 2017*

वायुमार्ग डक्ट सिस्टम

गर्म वायुमार्ग डक्ट सिस्टम में निम्नलिखित घटकों के आकार और आयाम की डिजाइनिंग शामिल होती है:

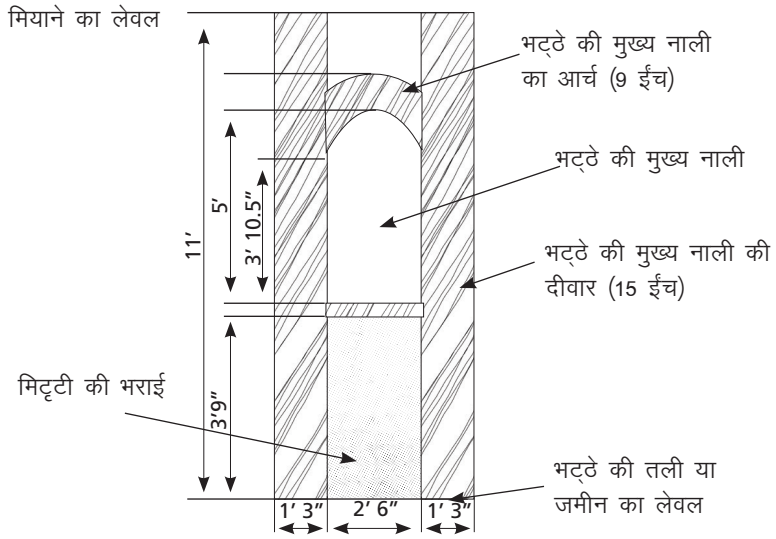
- मुख्य नाली (मुख्य वायुमार्ग गैस इनलेट)
- साइड नाली / होल (साइड वायुमार्ग गैस इनलेट)
- खड़ा हॉल अथवा मंगल

चित्र 10: वायुमार्ग डक्ट सिस्टम का व्यवस्थित आरेख



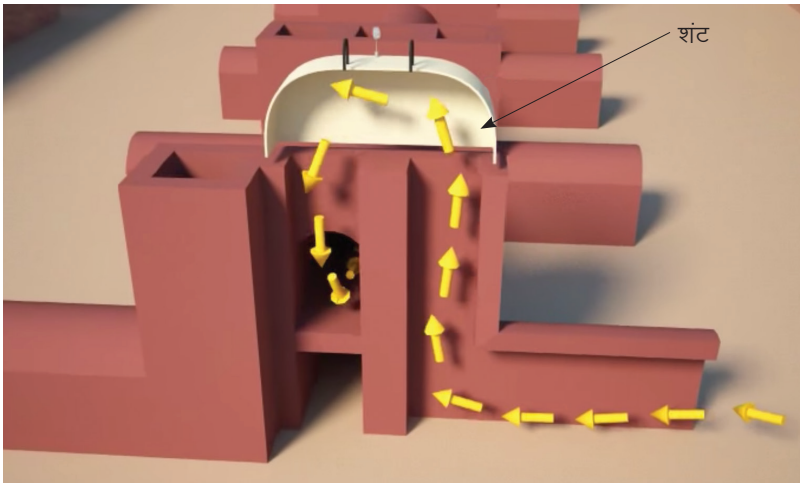
स्रोत: *डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न, मिनएर्जी, 2015*

चित्र 11: मुख्य नाली का योजनाबद्ध डिजाइना



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

चित्र 12: मुख्य, और साइड नालियों से जुड़े शंट का चित्रण



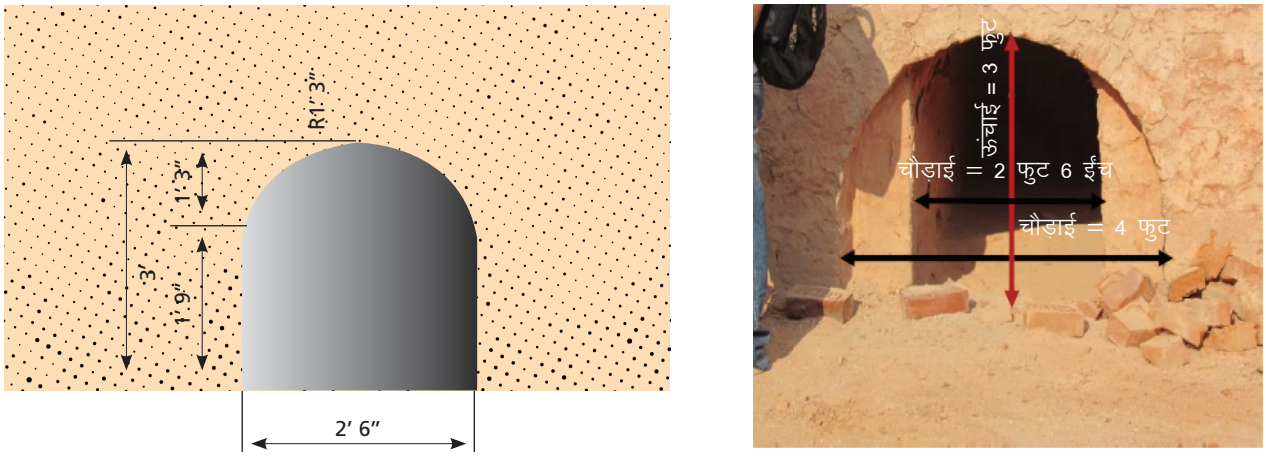
स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

मुख्य नाली

मुख्य नाली या तो गोलाकार या आयताकार होती है, और मियान की लंबाई के साथ चलती है। मुख्य नाली भट्ठे के फर्श से चार फीट ऊपर स्थित होती है। मुख्य नाली की चौड़ाई लगभग दो फीट छह इंच होती है। इसकी दीवारों को क्लास–3 ईंटों के साथ बनाया जा सकता है, लेकिन मेहराब केवल क्लास–1 ईंटों के साथ बनाया जाना चाहिए।

एक प्रेशर लॉस या ड्रॉप तब होता है, जब सतह के खुरदरापन के कारण घर्षण और प्रवाह में भिन्नताएं गैसों पर कार्य करती हैं, क्योंकि वे डक्ट सिस्टम के माध्यम से प्रवाह करते हैं। इन प्रेशर ड्रॉप को हमेशा ध्यान में रखा जाता है।

चित्र 13: साइड नाली का योजनाबद्ध डिजाइन



स्रोत: *(बाएं) डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न, मिनएर्जी, 2015, (दाएं) मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः* डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

साइड नाली

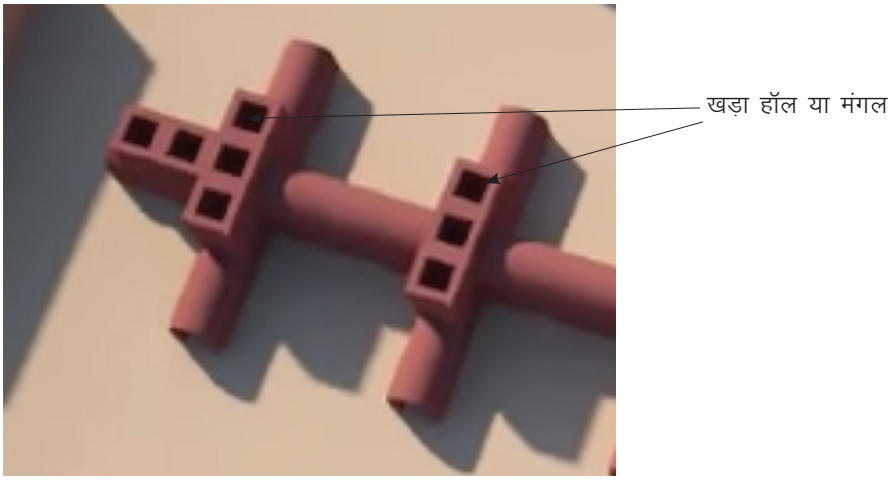
साइड नाली का क्रॉस–सेक्शन मुख्य नाली का लगभग 70 प्रतिशत होता है, क्योंकि साइड नाली में अपेक्षाकृत काफी कम राख का जमाव होता है।

गर्म वायुमार्ग इनलेट के लिए आवश्यक क्षेत्र = 70 प्रतिशत
मानी गई इनलेट चौड़ाई = 2.5 फुट, जिसके आधार पर साइड नाली की ऊंचाई की गणना तीन फुट होती है

खड़ा हॉल या मंगल

खड़ा हॉल या मंगल एक वर्गाकार संरचना है, जो मुख्य और साइड नाली तथा शंट के बीच कनेक्टर के रूप में कार्य करता है। खड़े हॉल के मुख का क्रॉस सेक्शन का आकार साइड नाली के क्रॉस सेक्शन (मुख्य नाली से कम) के बराबर होना चाहिए।

चित्र 14: एक खड़ा हॉल मियान के शीर्ष पर अवस्थित होता है



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

इसलिए, साइड नाली पर उपरोक्त गणना के संदर्भ में, खड़े हॉल का क्रॉस सेक्शन क्षेत्र 2.5 फुट x 2.5 फुट = 6.25 फुट^2 है।

भट्ठे की दीवारें

बाहरी दीवार और मियान की दीवार, भट्ठे की दो प्रमुख दीवार होती हैं। चूंकि दीवारों के आसपास बहुत से श्रमिकों की गतिविधि होती है, इसलिए इन्हें मजबूत और टिकाऊ होना चाहिए

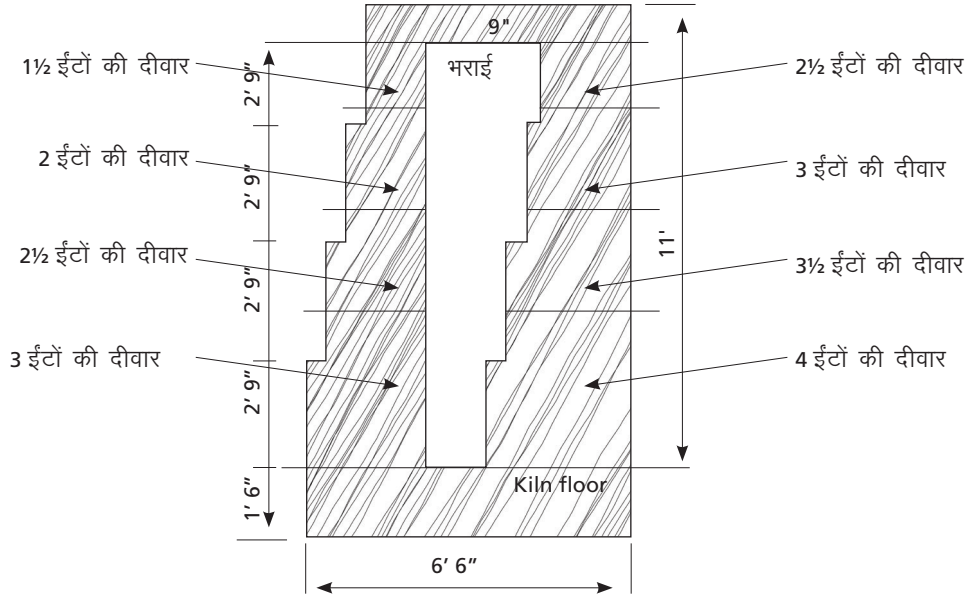
बाहरी दीवार डिजाइन

सामान्यतया, बाहरी दीवार दोहरी ईंटों वाली मिट्टी से प्लास्टर की हुई दीवार होती है। दीवारों के बीच के अंतरालों को ताप के अवरोधन हेतु, मिट्टी और राख से भरा जाता है। नीचे से ऊपर तीन इंच का झुकाव बाहरी दीवार में भट्ठे के बहार की ओर रखी जाती है।

एक्सपैंशन ज्वाइंट

भट्ठे की बाहरी दीवारों के अंदर और मियान की दीवार के बाहर वाले हिस्से में एक्सपैंशन ज्वाइंट बनाया जाता है। जैसा कि चित्र 16: एक्सपैंशन ज्वाइंट – में दिखाया गया है। यह दो विकेट गेट (घाटी द्वार) के बीच, भट्ठे की बाहरी दीवार पर और मियान की दीवार पर दोनों तरफ साइड नाली (होल) के बीच बनाया जाता है। एक्सपैंशन ज्वाइंट दो इंच चौड़ा और 18 इंच गहरा होता है, और भट्ठे की फर्श से ऊपर तीन फीट नौ इंच से शुरू होता है, और कुल पांच फीट, तीन इंच की ऊंचाई का होता है।

चित्र 15: बाहरी दीवार का क्रॉस सेक्शन



स्रोत: *डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न,* मिनएर्जी, 2015

चित्र 16: एक्सपैंशन ज्वाइंट

स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

बाहरी दीवार से गर्मी की क्षति

परिवेश के तापमान की तुलना में एक भट्ठे के अंदर का तापमान अधिक होता है, और इसके कारण, दीवारों से गर्मी का नुकसान एक प्रमुख चिंता का विषय है। कुल तापमान का लगभग 35 प्रतिशत भट्ठे की विभिन्न सतह के माध्यम से होता है, जिसमें शीर्ष और साइड से 15 प्रतिशत और बाकी तापमान की नीचे से क्षति होती है।

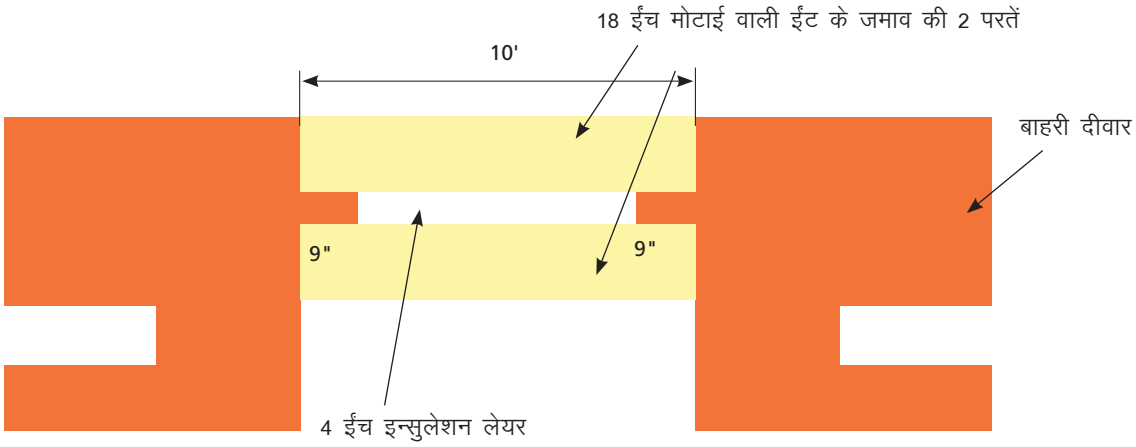
तापमान का नुकसान दीवार की मोटाई पर निर्भर करता है। जितनी मोटी दीवार, उतनी ही कम तापमान की क्षति होती है। वर्ष 2015 में मिनएर्गी द्वारा किए गए नेपाल ईंट भट्ठों का विश्लेषण तालिका 3: विभिन्न दीवार डिजाइनों से सुधारित इन्सुलेशन द्वारा कोयला पर बचत में दिया गया है। ईंट मालिक बेहतर इन्सुलेशन सुनिश्चित करके प्रति दिन लगभग 2,000 रुपए बचा सकते हैं।

तालिका 3: विभिन्न दीवार डिजाइनों से सुधारित इन्सुलेशन द्वारा कोयला पर बचत

	18 ईंच मोटी दीवार	5 फुट मोटी दीवार
उत्पादन क्षमता (ईंट/दिन)	70,000	70,000
भट्ठे की दीवारों के माध्यम से कुल गर्मी की क्षति (एमजे/दिन)	7,533	2,508
समान मात्रा का कोयला (सीवी = 5,500 केसीएएल/किग्रा) की बर्बादी भट्ठे की दीवार से गर्मी के नुकसान के तार पर होता है (किग्रा/दिन में)	327.7	109.1
भट्ठे की दीवारों के माध्यम से बर्बाद होने वाले कोयला समतुल्य गर्मी की लागत (कोयला/रु.10/किग्रा)	3,277	1,091
कुल बचत (रु./दिन में)	3,277 – 1,091 = रु. 2,186 रु. प्रति दिन	

स्रोत: *डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न,* मिनएर्जी, 2015

चित्र 17: विकेट गेट



स्रोत: *सीएसई*

विकेट गेट अथवा घाटी

विकेट गेट भट्ठे की बाहरी दीवार में, ईंटों के परिवहन के लिए, और भट्ठे से अंदर लाने या बाहर ले जाने हेतु प्रदान किए जाते हैं। विकेट गेट्स (द्वारियों) के आकार, स्थान (location) और संख्या को परिभाषित करने के लिए कोई सुसंगत (consistent) डिजाइन पद्धति नहीं है, जो कि एक ज़िगज़ैग भट्ठे में पाया जाता है। लोड किए गए वाहनों के आवागमन के लिए विकेट गेट्स की चौड़ाई, और भट्ठे से अंदर आने व बाहर जाने के लिए पर्याप्त होनी चाहिए। छोटे और कम विकेट गेट्स भट्ठे से गर्मी के नुकसान को कम करते हैं।

एक विकर गेट डिजाइन करते समय निम्न बातों को ध्यान में रखा जाना चाहिए:

- गर्मी के नुकसान को कम किया जाना चाहिए
- कच्ची ईंटों के परिवहन में आसानी होनी चाहिए, और उन्हें भट्ठे के अंदर लाने और पकी ईंटों को बाहर निकालने में सुविधा होनी चाहिए
- कच्ची ईंटों के ट्रेंच में परिवहन के किसी भी साधन जैसे मनुष्य, पशु, इलेक्ट्रिक कार आदि का प्रयोग आसान होना चाहिए।

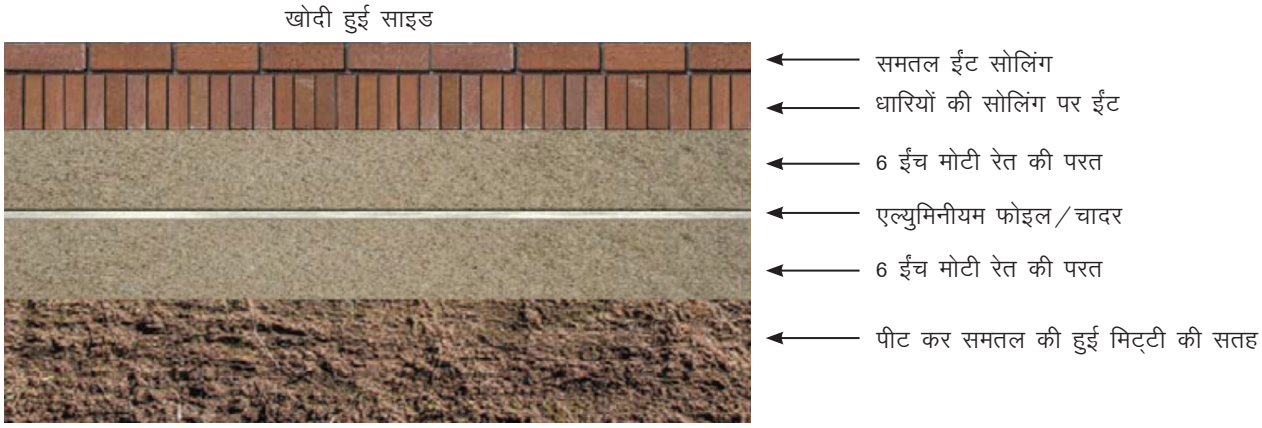
यहाँ हम 11 फुट ऊंची बाहरी दीवार के लिए छह विकेट गेट्स (दोनों तरफ तीन) का प्रस्ताव करते हैं। गली क्षेत्र में कोई विकेट गेट प्रस्तावित नहीं किया गया है।

विकेट गेट को बंद करने के लिए आमतौर पर, दो ईंट–मोटी (18 इंच) दीवार पर मिट्टी के प्लास्टर के साथ बंद किया जाता है। इस प्रकार के निर्माण से तापमान की क्षति और गर्म हवा का रिसाव कम हो जाता है। इसलिए, कुछ प्रगतिशील भट्ठा मालिकों ने दो 18 इंच की ईंट की दीवारों का निर्माण, बीच में चार इंच के अंतराल के साथ किया और उसे बेहतर इन्सुलेशन के लिए राख से भर दिया। यह हमारी सिफारिश भी है।

भट्ठे का फर्श

भट्ठे में फर्श के माध्यम से गर्मी का नुकसान मिट्टी के प्रकार, नमी की मात्रा और पानी की तालिका के अनुसार भिन्न होता है। आम तौर पर, यह कुल गर्मी इनपुट के 10–20 प्रतिशत के बीच होता है। इसलिए, फर्श हेतु बेहतर सामग्री और डिजाइन, ईंट भट्ठे को अधिक ऊर्जा कुशल बना सकता है।

चित्र 18: भट्ठे का फर्श का डिजाइन



स्रोत: *डिजाइन मैनुअल इम्प्रूव्ड फिक्स्ड चिमनी, ब्रिक किल्न,* मिनएर्जी, 2015

अनुशंसित भट्ठे का फर्श का डिजाइन

अनुशंसित फर्श डिजाइन में रेत, एल्यूमिनियम शीट, और सोलिंग ईंटों की परतें होती हैं (चित्र 18 देखें: भट्ठा फर्श डिजाइन)।

चिमनी

चिमनी, एक भट्ठे की संरचना का सबसे महत्वपूर्ण और महंगा हिस्सा है। इसलिए, चिमनी डिजाइन सभी भट्ठा मालिकों के लिए मुख्य चिंता का विषय है।

नेचुरल ड्राफ्ट

नेचुरल ड्राफ्ट ईंट भट्ठों में, भट्ठे के अंदर और बाहर हवा के बीच के तापमान में अंतर, भट्ठा के अंदर एक ड्राफ्ट तैयार करता है, जो कि भट्ठे के थर्मोडायनामिक्स तथा एयरोडायनामिक्स की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण है। भट्ठे की उत्पादन क्षमता चिमनी की ऊंचाई पर निर्भर करती है। 44,000 ईंटों के दैनिक उत्पादन के लिए, 145 फीट की चिमनी ऊंचाई की सिफारिश की जाती है।

एक वर्गाकार चिमनी का निर्माण तेजी से होता है, और इसलिए हमने इस खंड में एक 145 फुट ऊंची वर्गाकार चिमनी के निर्माण का वर्णन किया है।

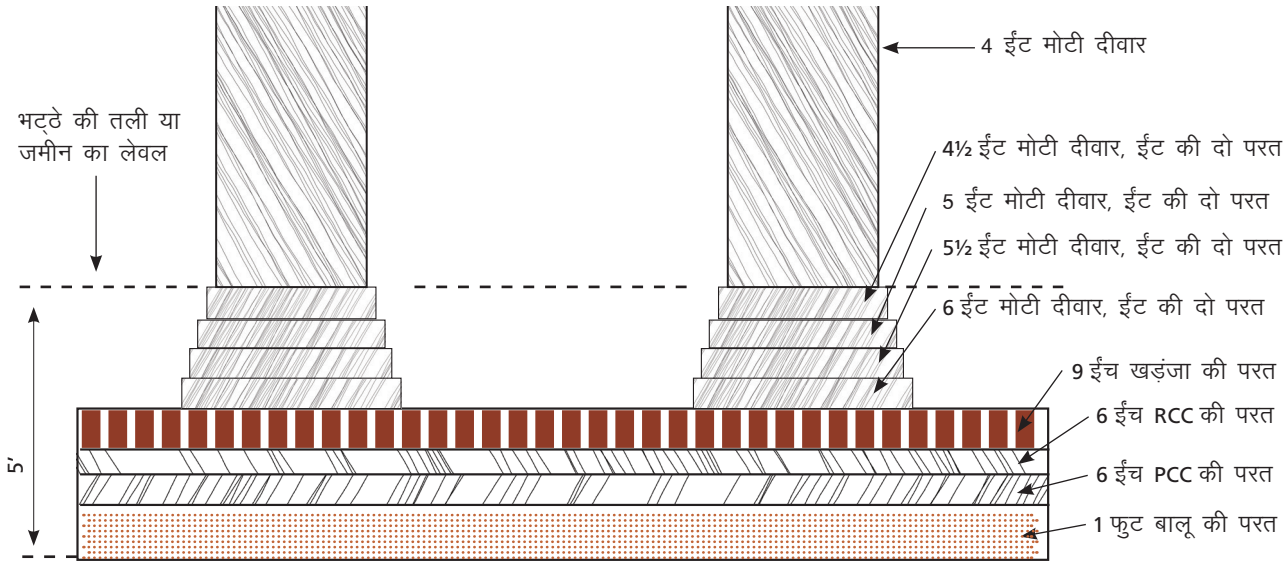
चिमनी की नींव या आधार

चिमनी के नीचे स्थित क्रॉस–सेक्शन 12 x 12 फुट होगा, और शीर्ष पर, यह 4 x 4 फुट होगा। एक वर्गाकार चिमनी की नींव जैसा कि चित्र 19 में दिखाया गया है: एक चिमनी आधार का योजनाबद्ध आरेख।

नींव 22 फुट x 22 फुट होगी, और भट्ठे की तली से पांच फीट गहरी होगी। छह इंच की पीसीसी और आरसीसी की एक–एक परतें एक फुट की रेत की परत के ऊपर संरचनात्मक को मजबूती देने के लिए बनाई जाती हैं। प्रथम 50 फुट को क्लास–1 ईंटों से निर्माण किया जाना चाहिए, इसके ऊपर के निर्माण के लिए क्लास–2 ईंटों का इस्तेमाल किया जा सकता है। चिमनी की भीतरी दीवार को मिट्टी के मिश्रण से प्लास्टर किया जाता है। एक लाइटनिंग अरेस्टर को चिमनी में समुचित अर्थिंग पट्टी के साथ प्रदान किया जाना चाहिए।

उत्सर्जन मापने के लिए, एक पोर्ट होल और मॉनिटरिंग उपकरण को रखने के लिए एक उचित प्लेटफार्म का निर्माण किया जाना चाहिए। प्लेटफार्म को पोर्ट होल के नीचे तीन फीट छह इंच का होना चाहिए। भट्ठे की फर्श से पोर्ट होल को 40 फुट पर रखा जाना चाहिए।

चित्र 19: एक चिमनी आधार का योजनाबद्ध आरेख



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट

इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे में चिमनी का स्थान भिन्न तरीकों से हो सकता है। कभी–कभी चिमनी मियान के बीच में स्थित होती है, और कभी यह भट्ठे के बाहर की तरफ बनाई जाती है।

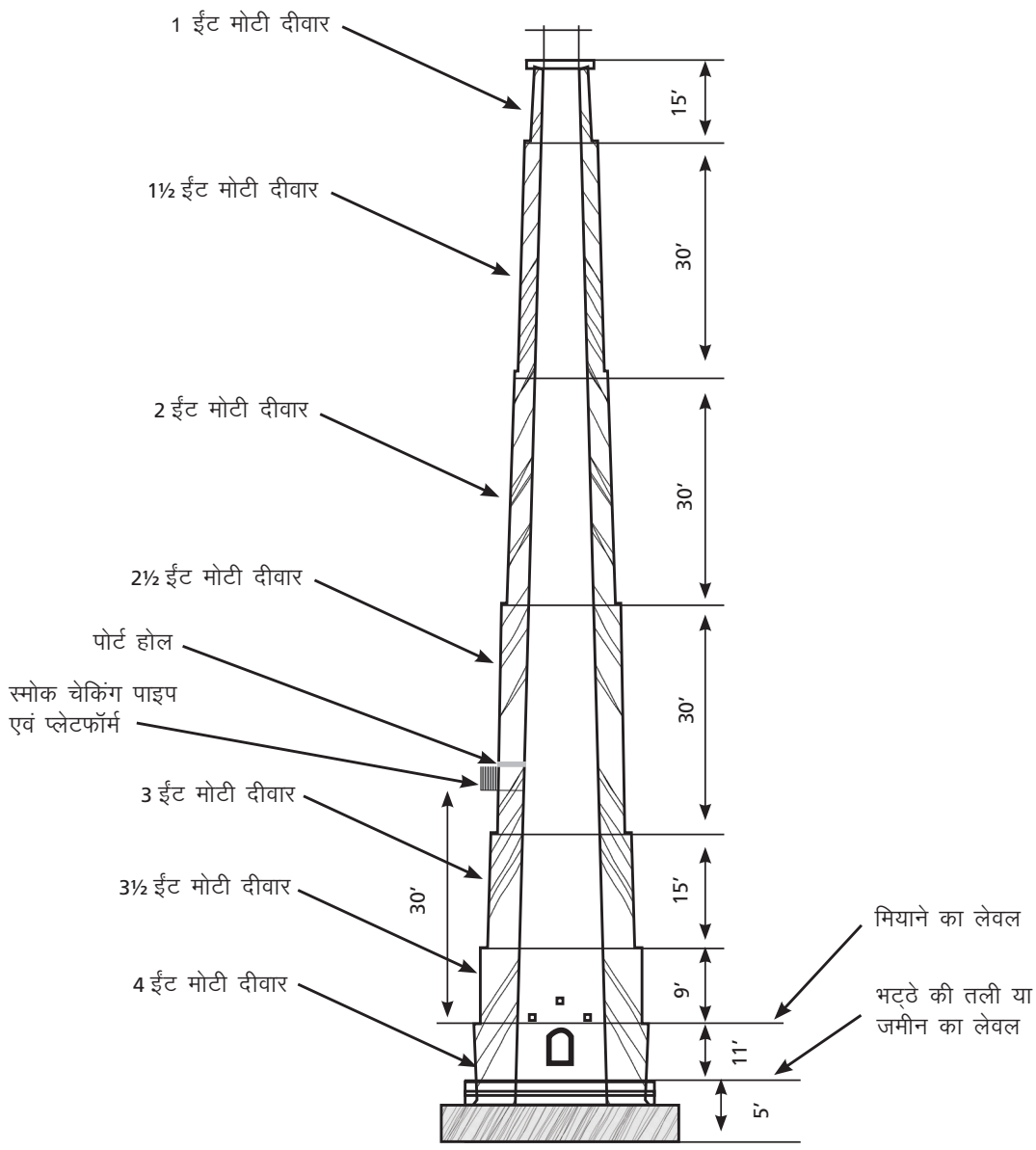
इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे के लिए केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीयूपीएस/13/1984–85) द्वारा अनुशंसित एक अनुभवजन्य (empirical) फार्मूला का उपयोग करके की गई गणना के अनुसार चिमनी की ऊंचाई, जो सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) और विघटनकारी पदार्थ (पीएम) के उत्सर्जन व फैलाव पर आधारित होती है, ताकि हवा में उनकी एकाग्रता, अपेक्षित सीमा से नीचे हो। चिमनी की अधिक ऊंचाई का तात्पर्य है उत्सर्जन का अधिक फैलाव। पर्यावरण और वन मंत्रालय और क्लाइमेट चेंज ने अपने नए मसौदा मानकों (draft standard) में 27 मीटर (लगभग 90 फीट) की न्यूनतम ऊंचाई को अनिवार्य किया गया है।

फार्मूला निम्नानुसार है:

- $H = 14 (Q)0.3$ जहां Q सल्फर उत्सर्जन दर है किग्रा/घंटे)
- $H = 74 (Q)0.27$ जहां Q है पीएम उत्सर्जन दरें टन/घंटे)

यह 27 मीटर से भी कम होता है, इसलिए उच्च अनिवार्य मूल्य, जो कि 27 मीटर (लगभग 90 फीट) है, को यहाँ अनुशंसित किया गया है।

चित्र 20: 145 फुट प्राकृतिक ड्राफ्ट भट्ठे की सेक्शन डिजाइन

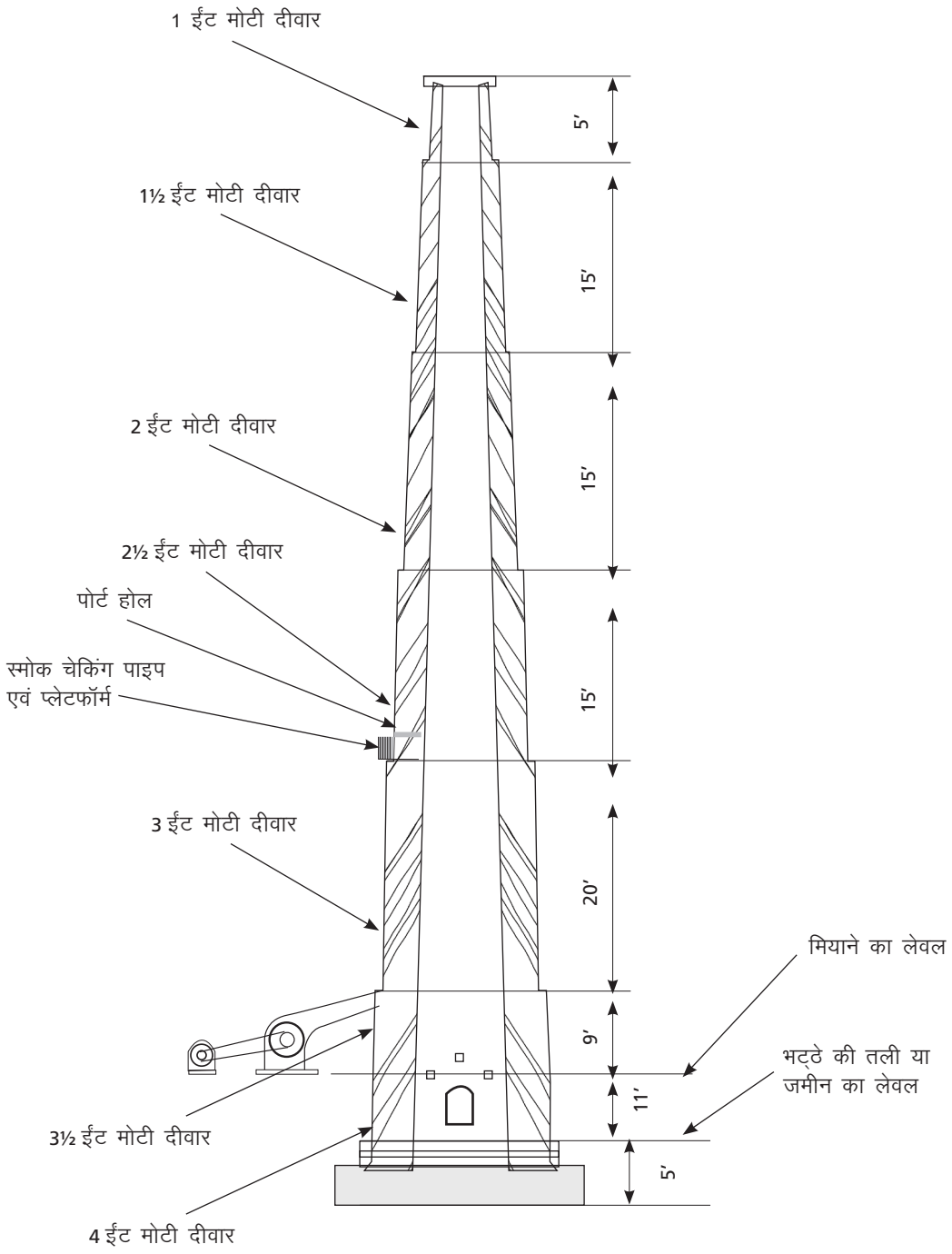


स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीस: डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

पंखा

इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे में, एक पंखे की सहायता से ड्राफ्ट तैयार किया जाता है। पंखे की क्षमता ट्रेंच की चौड़ाई और प्रति दिन उत्पादन की जाने वाली ईंटों की संख्या पर निर्भर करती है। प्रतिदिन 55,000 ईंटों के दैनिक उत्पादन और 33 फुट के एक ट्रेंच की चौड़ाई के लिए, 15 हॉर्सपावर पंखें का आमतौर पर इस्तेमाल किया जाता है। पंखे का निर्वहन खंड चिमनी से जुड़ा हुआ होता है।

चित्र 21: 90 फुट इन्ड्यूस्ड भट्ठे की सेक्शन डिजाइन



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

5. भट्ठे में प्रयुक्त उपकरण

शंट

शंट एक ट्यूबलर कनेक्टर होता है जिसका उपयोग फ्लू होल को मुख्य नाली से कनेक्ट करने के लिए किया जाता है, जो इसके समानांतर स्थित होता है। मुख्य नाली नीचे एक कनेक्टर मार्ग के माध्यम से चिमनी से जुड़ी होती है। शंट का उपयोग करने का मुख्य लाभ यह है कि यह वायु के रिसाव को रोकने में मदद करता है, जो फ्लू नलिकाओं के माध्यम से होती है।

शंट मीटर

शंट मीटर एक तापमान मापने वाला यंत्र है, जिसमें धातु की छड़ी संलग्न होती है। छड़ी एक छिद्र के शीर्ष पर बनाई गई छेद में डाली जाती है, और यह शंट के माध्यम से, भट्ठे से चिमनी तक बहने वाले गर्म गैसों के तापमान को मापता है।

कोल बकेट

यह एक सरल कम–ऊंचाई ड्रम है, जो गोलाकार या वर्गाकार होता है, जो फीडिंग पॉइंट (छेद) के पास उचित रूप से रखा जाता है, जिसके माध्यम से भट्ठे में ईंधन की झुकाई होती है। कोल बकेट के माध्यम से फायरमैन ईंधन तक आसानी से पहुंच सकता है और ईंधन झुकाई की प्रक्रिया निरंतर कर सकता है।

तवा

तवा एक अण्डाकार लोहे की मोटी चादर का बना होता है जो फीडिंग पॉइंट (छेद) को कवर करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है, जिसके माध्यम से ईंधन को भरा जाता है। इसका नाम दक्षिण एशिया के घरों में, आमतौर पर रोटियां बनाने के लिए उपयोग होने वाले तवे से लिया गया है। इसमें एक लोहे की छड़ी के हुक का इस्तेमाल किया जाता है, क्योंकि यह सीधे स्पर्श करने के लिए बहुत गर्म होता है। पूर्व में इन्हें साधारण लोहे की चादरों से बनाया जाता था, लेकिन आजकल इन्सुलेटेड तवों की शुरूआत की गई है, ताकि भट्ठे से तापमान का नुकसान ना हो सके।

थर्मोकपल

एक थर्मोकपल, जिसे आमतौर पर एक तापमान मीटर के रूप में जाना जाता है, धातु की छड़ या जांच के साथ एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है, जिसे ईंधन भरने वाले छेद के माध्यम से भट्ठे में डाला जाता है। आजकल, एक बंदूक के आकार का लेजर थर्मोकपल भी उपलब्ध है, जो कि लेजर बीम को भट्ठे में निर्देशित करता है, और लेजर बीम द्वारा सतह के तापमान को प्रदर्शित करता है।

थर्मोकपल की जांच

थर्मोकपल का मीटर

6. परिचालन पहलू

ईंटों की सेटिंग या भराई

दोनों नेचुरल और इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों में, कच्ची ईंटों की स्थापना चैंबर में की जाती है। नेचुरल ड्राफ्ट भट्ठों में, ट्रेंच की चौड़ाई के आधार पर, कच्ची ईंटों को सिंगल, डबल या ट्रिपल ज़िगज़ैग पैटर्न में भरा जा सकता है। इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठों में, कच्ची ईंटों को अधिकतर एक घने सिंगल ज़िगज़ैग पैटर्न में रखा जाता है। गली में ईंटें सीधी भराई में सेट की जाती हैं, जैसे कि एफसीबीटीके भट्ठा में रखी जाती हैं।

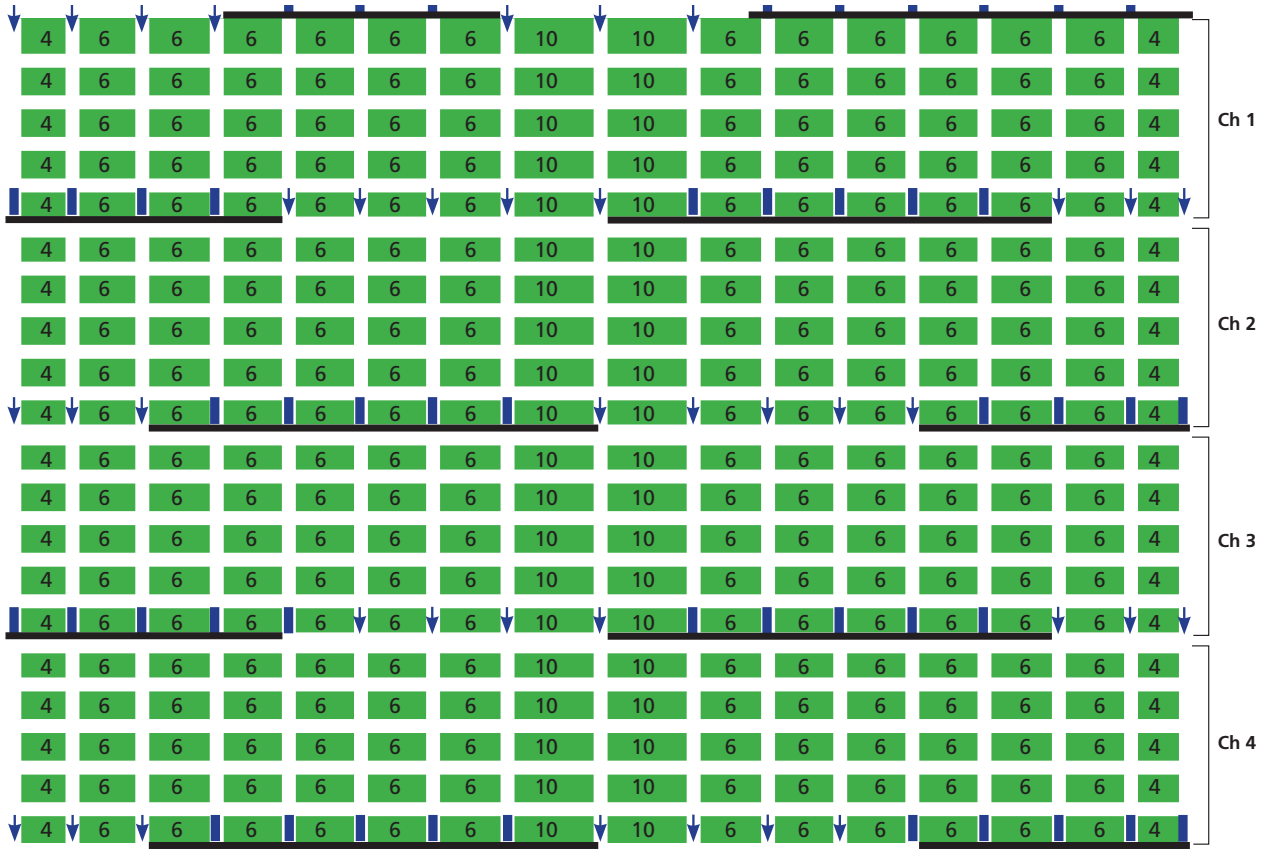
चित्र 22: नेचुरल ज़िगज़ैग भट्ठे में चैंबर्स में ईंटो की सेटिंग

स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन,* कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन, ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

एक नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठे में, प्रत्येक चैंबर में ईंटें पांच पंक्तियों में भरी जाती हैं। हवा के प्रवाह के लिए दो पंक्तियों के बीच, पांच इंच के अंतराल को बनाए रखा जाता है। कच्ची ईंटों के एक स्तंभ (पाया) की चौड़ाई ट्रेंच की चौड़ाई के साथ और भट्ठे की उत्पादन क्षमता के अनुसार बनाई जाती हैं। 33 फुट ट्रेंच की चौड़ाई और 44,000 ईंटों (और ट्रिपल ज़िगज़ैग पैटर्न) के दैनिक उत्पादन के लिए, चार ईंटों के दो पाये, 10 ईंटों के दो पाये और छह ईंटों के बारह पायों की अनुशंसा की जाती है।

इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ईंट भट्ठों में, प्रत्येक चैंबर का आकार लगभग छह फीट होता है। ईंटें प्रत्येक चैंबर में छह पंक्तियों में सेट की जाती हैं, प्रत्येक पंक्ति की लंबाई एक ईंट की लंबाई के बराबर होती है। वायु प्रवाह में मदद करने के लिए दो पंक्तियों के बीच तीन इंच का अंतर रखा जाता है। कच्ची ईंटें स्तंभों (पायों) में खड़ी होती हैं, इसकी चौड़ाई ट्रेंच की चौड़ाई, और उत्पादन क्षमता पर निर्भर करती है। 33 फुट के ट्रेंच की चौड़ाई और 55,000 का दैनिक ईंट उत्पादन प्राप्त करने के लिए, चार ईंटों के दो पाये, छह ईंटों के चार पाये और सात ईंटों के 10 पायों की अनुशंसा की जाती है।

चित्र 23: एक सामान्य डबल ज़िगज़ैग प्राकृतिक ड्राफ्ट भट्ठे में 12-स्तंभ कच्ची ईंट की सेटिंग का शीर्ष दृश्य

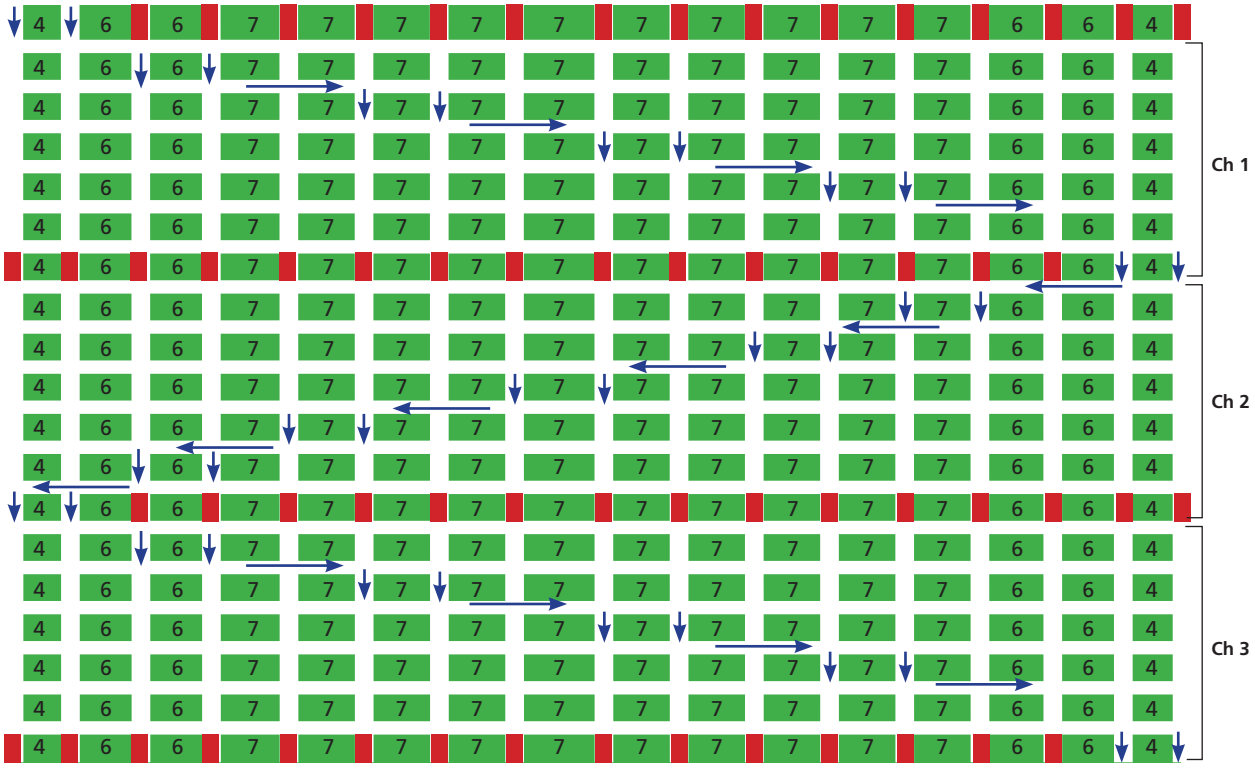


स्रोत: *सीएसई, 2017*

चित्र 24: इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठों में चैंबर्स में ईंटों की सेटिंग

स्रोत: *सीएसई, 2017*

चित्र 25: एक सामान्य इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठे में सात-स्तंभ कच्ची ईंट की सेटिंग का शीर्ष दृश्य



स्रोत: *सीएसई, 2017*

ईंधन भराई

दोनों नेचुरल और इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठों में ईंधन की झुकाई, एक समय में छह चैंबरों में की जाती है। आदर्श रूप से, प्रत्येक चैंबर में विभिन्न प्रकार के ईंधन का इस्तेमाल किया जाना चाहिए, एक विशेष चैंबर के तापमान के अनुसार (*देखें तालिका 4: विभिन्न चैंबरों में डाले जाने वाले ईंधन का प्रकार*)। इसके लिए विशेष तौर पर नियुक्त 'फायरमैन' को प्रत्येक चैंबर में लगातार ईंधन झुकाई सुनिश्चित करनी चाहिए।

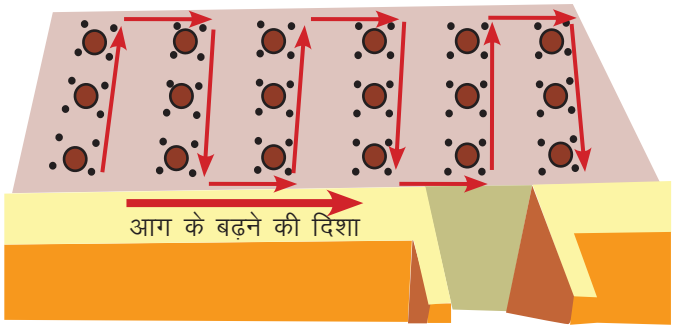
तालिका 4: विभिन्न चैंबरों में डाले जाने वाले ईंधन का प्रकार

चैंबर	चैंबर 1	चैंबर 2	चैंबर 3	चैंबर 4	चैंबर 5	चैंबर 6
तापमान	750–850	850–950	1,000–1,025	1,000–1,025	800–900	500–650
ईंधन प्रकार	लकड़ी का बुरादा (saw dust) और कोयले का मिश्रण	कोयला	कोयला	कोयला	लकड़ी का बुरादा (saw dust) और कोयले का मिश्रण	कोयला

नोट: *इन्ड्यूस्ड ड्राफ्ट भट्ठों में पहले चैंबर में भी सिर्फ कोयले का प्रयोग होता है।*

स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीस: डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन,* ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

चित्र 26: एक साथ छह चैंबरों में ईंधन की झुकाई



स्रोत: *मैनुअल ऑन क्लीनर ब्रिक किल्न टेक्नोलॉजीसः डिजाइन, कन्स्ट्रक्शन एंड ऑपरेशन,* ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, 2016

एक चम्मच की मदद से ईंधन को डाला जाता है, जिसका आकार उपयोग किए जाने वाले ईंधन के साथ भिन्न होता है। कोयले की तुलना में लकड़ी का बुरादा (saw dust) को बड़े चम्मच से भरा जाता है।

कोयले को भट्ठे में पाउडर के रूप में डाला जाता है।

ज़िगज़ैग तकनीक ने अपने आप को लंबी अवधि से उपयोग हो रही एफसीबीटीके तकनीक के लिए एक सुयोग्य उत्तराधिकारी के रूप में प्रमाणित किया है। दोनों, इन्ड्यूस्ड और नेचुरल ड्राफ्ट ज़िगज़ैग भट्ठी बहुत ही कुशल हैं – इसलिए ये आर्थिक तौर पर भी काफी किफ़ायती है। कम प्रदूषणकारी और पुरानी पारंपरिक भट्ठी की तुलना में पर्यावरण अनुकूल भी हैं। भारत में यह उद्योग एफसीबीटीके के रूपान्तरण और उन्हें ज़िगज़ैग भट्ठियों में बदलने के अवसरों का लाभ लेने पर जोर देने लगा है। यह तकनीकी जानकारियों और कमियों पर भी महत्वपूर्ण रूप से प्रकाश डालने लगा है। यह डिजाइन मैन्युअल इसी अंतराल को भरने की अपेक्षा रखता है।

सेन्टर फॉर साइंस एन्ड एनवायरनमेन्ट
41, तुगलकाबाद इन्सटिट्यूशनल एरिया, नई दिल्ली 110062
फोनः 91–11–29955124ए 29955125ए 29953394
फैक्सः 91–11–29955879 ई–मेलः cse@cseindia.org
वेबसाइटः www.cseindia.org