लकडी के बुरादे से चलने वाला चुल्हा

परिचय

भारत के विभिन्न भागों में पावडरी बायोमास (जैव चूर्ण) का विभिन्न कार्यो में उपयोग किया जाता है। हालाकि इसे खुले में जलाने से प्रदूशण उत्पन्न होता है एंव ठीक से नहीं जलता है। नियंत्रण एंव पूर्ण रूप से पावडरी बायोमास को जलाने के लिये फ्युलडाईज बेड (Fueldies Bed) लगाने की आवश्यकता होती है जो की बड़े स्तर पर परंपरागत रूप से उपयोग मे लाया जाता है। छोटे स्तर पर लगातार लकड़ी की बुरादे या पावडरी बायोमास को उपयोग मे लाने के लिये उपयुक्त चुल्हा (Combuster) उपलब्ध नही है। उपर्युक्त कमियों को ध्यान में रखते हुये एक गैर सरकारी संस्था (NGO) नेरी (NERI) ने पावडरी बायोमास को पूर्ण एंव नियंत्रित रूप से जलाने के लिये नॉवेल कॉईल (Novel Coil) का चूल्हा विकसित किया है। यह विकसित चूल्हे को अच्छा और परिणामकारक बनाने के लिए आई. आई. टी., दिल्ली ने इसमें सुधार किया है।

लकड़ी के बुरादेका परंपरागत उपयोग

छोटे स्तर पर पावडरी बायोमास का उपयोग परंपरागत रूप से टिन के बर्तन में भरकर चूल्हा के रूप मे किया जाता है। इसका सुधारा हुआ प्रारूप जिसकी क्षमता काफी अधिक है, ऐसे भी प्रारूप उपलब्ध है लेकिन इसकी बड़ी कमियाँ यह है कि जलते हुये चूल्हे में ईंधन नहीं डाला जा सकता है। पूर्णरूप से इंधन जलने के बाद ही पुनः नया बुरादा भरा जा सकता है जिसके कारण समान रूप से लाभ नहीं मिल पाता। कई छोटे स्तर के उद्योगो में ईंधन को समान रूप से लगातार जलते रहने की आवश्यकता होती है। मिट्टी के बर्तन को पकानेवाली भट्टी में लकड़ी के बुरादे की आवश्यकता सिर्फ जलाने के लिये थोड़ी

मात्रा में कई बार की जाती है। इस रूप मे बुरादे को जलाने से यह पुर्णरूप से नहीं जलता है एवं प्रदूशण उत्पन्न करता है। इस तरह थोडे से मिट्टी के बर्तन को पकाने के लिये भी अधिक मात्रा में बुरादे की आवश्यकता होती है।

<u>पावडरी बायोमास (जैवचूर्ण)</u>

किसी भी ईंधन को जलने के लिये ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है जो हवा से मिलता है। इसके अलावा ठीक सें जलने के लिये अधिक तापमान एवं उपयुक्त रूप से ईंधन में ऑक्सीजन मिलने की आव यकता होती है। अगर हवा सुचारू रूप से नहीं मिल पाती है तो ईंधन ठीक से नहीं जल पाता है और जितनी ऊश्मा मिलना चाहिये उतनी नहीं मिल पाती है। अगर हवा की अधिकता होगी तो ऊश्मा अत्याधिक हवा के साथ बाहर निकलेगा और इसके सह उत्पाद, जैसे हायड्रोकार्बन या कार्बन के छोटे टुकड़े बनेंगे जिससे धुआँ निकलेगा। अगर हवा की मात्रा कम या ज्यादा हो जाये तो ईंधन अच्छी तरह सें नहीं जलता जितनी मात्रा में ईंधन जलने के लिये भेजा जाता है उतनी मात्रा में ऊर्जा नहीं मिलती। अगर हवा की मात्रा अधिक होने से मिलने वाली ऊर्जा हवा के साथ बाहर चली जाती है और तापमान कम होता है और इंधन अच्छी तरह से नहीं जलता। जब पायरोलाइसिस (Pyrolysis) के द्वारा ईंधन जलता है तब पारोलाईज (Pyrolysis) के द्वारा ईंधन छोटे–2 टुकडें में टूटकर एक छोटी सी हाइड्रोकार्बन की श्रृंखला बनाता है और जलता है। ये हाइड्रोकार्बन जब ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलते है, तो यहाँ एक ज्योती के रूप में प्रज्वलित होते है। ज्योती जब जलती है तो वह कार्बन मोनाक्साईड और कार्बनडायऑक्साइड देती है। ईंधन को जलने के लिये बस इतनी ही समय और ऊँचे तापमान की जरूरत होती है। इस प्रकार ईंधन की सम्पूर्ण प्रक्रिया समाप्त होती है।

अधिकतर खुला हुआ जैविक (बायोमास) हवा के ऊपर निर्भर रहता है अगर हवा सही नहीं है तो ईंधन ढंग से नहीं जल सकता है। कुछ क्षेत्रों में हवा का बहाव भीतर के क्षेत्रों सें ज्यादा होता है जिसके कारण ईंधन कम या पूरा नहीं जल पाता है। इस कारण इसका प्रभाव कम हो जाता है और प्रदूशण बढ़ जाता है। जैवचूर्ण (बायोमास) जब खुले रूप में जलता है तो हवा का सही नियंत्रण नहीं होता है। दूसरी तरफ़ उसी जैवचूर्ण को हम अगर Fluidized bed conbustor और entrained flow combustor में जलाया जायें तो हवा में एक समान विभाजन और नियंत्रित प्रवाह मिलता है। जिससे हमें यह पता चलता है कि इस उपकरण की जलने की गुणवत्ता बहुत अच्छी है। अधिकतर ऐसे उपकरण व्यवसायिक रूप में पाये जाते है। इसीलिये ऐसे उपयुक्त उपकरण की हमें आव यकता है कि जो हमें अच्छा ज्वलनशील गुणधर्म छोटे माप में दे सकें।

<u>Coil type combustor (कॉइल टाइप कंब्सटर)</u>

बुरादे को जलाने के लिये घुमावदार जलनेवाला उपकरण बनाया गया है। वह चित्र नं. 1 में दर्शाया गया है। उपकरण जलने में जो हवा उपयोग मे आती है और बुरादे के कण 2 mm से कम आकार वाले होने चाहिये। जो इस उपकरण में आन्तरिक प्रवाह के उपयोग करते है। बुरादे के कण Hopper में डालते है जिसमें घुमावदार ब्लेड होती है जो कि छोटी मोटर से जुड़ी रहती है जहाँ से बुरादे के कण होते है। Blower के व्दारा प्रवाहित करता है। Blower बुरादे को गतिशील बनाता है और जलनेवाले coil को ऊपर फेंकता है। जो हवा पूरी जलने में लगती है उससे हवा का प्रमाण कम होना चाहिये और उस स्थिती में बुरादे की मात्रा गरम coil से होकर गुजरती है जिससे पायरोलाइसिस और गॅसीफीकेशन की प्रक्रिया होती है और इस तरह चूर्ण ईंधन वातीयन ईंधन में बदल जाता है और उसमें

हाइड्रोकार्बन भाप के स्वरूप में पायी जाती है और साथ में थोडी मात्रा मे कार्बनमोनाक्साइड, हाइड्रोजन, मेथेन पाये जाते है और कुछ अज्वलनशील पदार्थ जैसे Co_2, पानी की भाप और राख होती है। coil के अंत में बर्नर लगा हुआ होता है यहाँ पर वातीयण ईंधन जलता है। और उसका स्वरूप पायरोलाइसिस और गॅसीफिकेशन वातीयन के द्वारा वायु ईंधन पूरे coil को गरम करता है। ईंधन थोडी मात्रा में ही छोड़ा जाता है जो की जलते वक्त coil को गरम रखता है। ज्यादातर बचें हुये ईंधन को दूसरे महत्वपूर्ण कार्य में लाया जा सकता है। चूल्हे को बाहर से विसंवाहित (insulated) किया जाता है। जिससे ऊश्मा का हनन न हो सके। सबसे पहले बर्नर के जलने की आवश्यकता बाहरी स्त्रोत पर होती है। उपयोग में आने वाली कोई टहनी या दूसरा लकड़ी का सामान शुरूआत से जलने में सहायक होता है जो की चित्र नं. 1 में दर्शाया गया है। चूल्हे की संरचना इस प्रकार से करनी चाहिए कि हवा का प्रवाह निर्मित मात्रा में हो जिससें हमें अपनी इच्छानुसार ईंधन बहाव का प्रमाण मिल सके जो हमे coil में अच्छा वातीयन दे सके। उदा. कार्बन मोनोक्साइड और हाइड्रोजन ज्यादा मात्रा में बदल देता है। अच्छा वातीयन मिलने के लिये coil की लंबाई और चौड़ाई इस तरह से लेते है कि, उससे हमे पर्याप्त समय में ईंधन मिल सके। coil की चौड़ाई और चूल्हे का आकार इस तरह से होना चाहिये कि अग्नि से निकलने वाली ऊश्मा से पूरे coil को गर्माहट मिल सके। coil का और चूल्हे का बाहरी भाग कार्बन स्टिल का होना चाहिये। क्योंकि वह ज्यादा तापमान में सुरक्षित होता है।

सुधार किया हुआ चूल्हा जो कि आय.आय.टी. दिल्ली और NERI के साथ मिलकर बनाया गया है। चित्र नं. 2 में दर्शाया गया है। इसमें बुरादो का प्रवाह मूल्य परिणाम 4–8 किग्रा/घंटा होता है जिससे की थर्मल पावर का output 20–40 किलो वाट होता है। इस

प्रकार चूल्हे को turn down अनुपात 2:1 दिया जाता है। हवा का प्रवाह Blower की गति बदलने पर निर्भर करता है। बुरादे का प्रवाह मूल्य हवा के प्रवाह मूल्य के साथ स्वयं से बदल जाता है इसलिये बुरादा हवा के साथ सूख जाता है। Hopper के द्वार से जहाँ से बुरादा निकलता है उसकी मद्द से चूल्हे को स्वतंत्रापूर्वक कुछ देर के लिये नियंत्रित कर सकते है जो की चित्र नं. 1 में दर्शाया गया है। चित्र नं. 3 में दर्शाया गया है कि गैसीय उत्पाद जो गरम कॉईल (coil) से निकलता है उसे जलाने के लिये बर्नर कॉईल के अंत में लगाया जाता है। बर्नर से जो ज्वाला निकलती है वह पूरे कॉईल को गरम करती है। चित्र नं. 4 में बर्नर से ज्वाला निकलती हुयी दिखलाई गई है। ऐसा देखा गया है कि चूल्हे से स्थिर और अच्छी गुणवत्ता की ज्वाला मिलती है। जब हवा और ईंधन का अनुपात 2:1 से 3.5:1 रहता है अच्छी गुणवत्ता की ज्वाला उसे कहते है जो कि दिखने में पारदर्शी रहे। Co और H_2 का वायुरूप मिश्रण प्राप्त होनेवाली ऊश्मा में होता है। चित्र नं. 5 की ज्वाला यह थोडी पारदर्शी है वही चित्र नं. 6 में बहुत अधिक धूमल ज्वाला (Sooty Flame) देखी जा सकती है। धूमल ज्वाला (Sooty Flame) में हाइड्रोकार्बन और चार (Char) उपस्थित होने से वह ज्वाला गहरे पीले रंग में जलती हुयी दिखाई पड़ती है। इससे बहुत प्रदूशण होता है और कम जले हुये कार्बन के उपस्थिती से जलने का प्रभाव कम होता है। चूल्हे को आई. आई. टी., दिल्ली में परीक्षण किया गया है उससे यह मालूम हुआ कि ईंधन और हवा का अनुपात 2.3:1 है तो उससे 25 प्रतिशत Co और 9 प्रतिशत H_2 मिलता है। अच्छी ज्वाला मिलने के लिये हवा का बहाव और बुरादे का बहाव नियंत्रित करने की जरूरत होती है। चूल्हे को कमी या ज्यादा प्रभावित करने के लिये बर्नर की रचना पर निर्भर करता है और इस चूल्हे की क्षमता 5 से 50 किलोवाट होती है। कम ऊर्जा के लिये हवा का बहाव दर कम होना चाहिये और उसके लिये कॉईल (coil) की चौडाई और लंबाई भी कम होनी

चाहिये और बर्नर (burner) भी छोटा होना चाहिये और उसी के साथ ब्लोअर (blower) और हॉपर (hopper) द्वार छोटे होने चाहिये। इस उपकरण में बुरादे को प्रवाह में लाने के लिये घूमने वाले ब्लेड्स (blades) और ब्लोअर (blower) होते है जिनको चलाने के लिये विद्युत की आवश्यकता होती है। बहुत क्षेत्रों में विद्युत की कमी की वजह सें यह चूल्हा मर्यादित हो चुका है। फिर भी इस मर्यादा को हमने दूसरे विकल्प मे हैंड ब्लोअर (hand blower) का इस्तेमाल किया जा सकता है।

Application (उपयोग)

इस तरह के चूल्हे का उपयोग जहाँ लकड़ी के बुरादे का ईंधन के रूप में जलाने के लिये होता है, वहाँ अच्छी तरह से उपयोग में लाया जा सकता है। इसी तरह खाना बनाने के लिये विभिन्न भट्टियो में इस चूल्हे का उपयोग किया जा सकता है। छोटे स्तर के उद्योगों में जहाँ 5 से 50 किलोवाट की ऊर्जा का उपयोग होता हो उस उद्योगों में यह चूल्हे का उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर कुम्हार भट्टी में लकड़ी के बुरादे का और चूल्हे का अच्छी तरहसे उपयोग किया जा सकता है। इस तरीके में कॉईल (coil) और बर्नर (burner) भट्टी के अंदर रख दिया जाता है। हॉपर (hopper) और ब्लोअर (blower) भट्टी के बाहर रखा जाता है जब कि इसमें बाहरी रोधक की जरूरत नहीं होती। इस प्रक्रिया में भट्टी को जलाने का पूरा नियंत्रण किया जा सकता है और ईंधन की बचत भी होती है। इस चूल्हे का उपयोग घर में खाना पकाने के लिये और छोटे स्तर के होटलों में किया जा सकता है। इस चूल्हे के ऊपर खाना पकाने वाले बर्तन रखे जाते है और अच्छी ऊर्जा पाने के लिये चूल्हे को बाहर से रोधक लगाये जाते है जब कि परंपरागत चूल्हो में लकड़ी का बुरादा एक ही बार भर दिया जाता है और परिणाम यह होता है कि बर्नर की ज्वाला पर नियंत्रण नहीं होता। दूसरे तौर पर इस चूल्हे का यह भी नुकसान है कि राख

के कण ज्वाला के साथ बाहर आते है जो की यह प्रदूशण का कारण हो सकता है। लेकिन यह समस्या कुम्हार भट्टियों में नहीं आती। क्योंकि कुम्हार भट्टी को खुली जगह में जलाते है। और खाना कमरे के अंदर पकाया जाता है। इस वजह से राख के कण कमरे के अंदर फैलकर प्रदूशण करते है।

बाकी के दूसरे ईंधन

यह उपकरण सिर्फ बुरादे के लिये सीमीत नहीं है। बायोमास के छोटे आकार के कणों का उपयोग ईंधन के तौर पर इस उपकरण में इस्तेमाल किया जा सकता है। विशेशतः सूखी पत्तियाँ जो कि बहुत ज्यादा प्रदूशण के लिये कारगर है, वह भी इस उपकरण में ईंधन के तौर पर इस्तेमाल की जा सकती है।

संपर्क

निदेशक
महात्मा गांधी ग्रामीण औद्योगीकरण संस्थान
मगणवाडी, वर्धा – 442 001
ई–मेलः kdkamble@yahoo.co.in
www.mgiri.org
दूरभास : 07152–243350, 240328, 253512 फैक्सः 07152–240328