कम लागत वाला गैसीफायर इंजन

परिचय

पिछले कुछ दशक से बायोमास का उपयोग बायोमास गॅसीफायर (Gasifire) में पर्यायी ऊर्जा के तौर पर हो रहा है, जो कि भारत जैसे उश्ण कटिबंधीय देशों में बहुत मात्रा में बायोमास उपलब्ध है। बायोमास जो कि ठोस ईंधन के रूप में उपलब्ध है उसे वायु रूप ईंधन में रूपांतरित करके इस वायुरूप इंधन का उपयोग किया जा सकता है। इस तरह उत्पन्न होनेवाली गैस को प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) कहा जाता है। प्रोडयूसर गैस को चूल्हे में या भट्टी में जलाकर थर्मल (Thermal) ऊर्जा के रूप में उपयोग किया जाता है या फिर उसका इंजन (Engine) में पेट्रोल के बदले प्रोडयूसर गैस का उपयोग होता है। उससे गति शक्ति या बिजली का उत्पाद हो सकता है। इंजन जब छोटे स्तर के उद्योगों के उपयोग में लाया जाता है। इस तरह प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) को पर्यायी ऊर्जा के रूप में विद्युत और गतिशक्ती का उपयोग ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में उपयोग लाया जा सकता है। विद्युत की उपलब्धता को ग्रामीण उद्योगों को विकसित करने हेतु उपयोग हो सकता है। इस तरह के कम कीमत वाले गॅसीफायर पहले से ही उपलब्ध हैं जो की वहीं के क्षेत्रों में बनाये जाते है। नवरीत एनर्जी रिसर्च एण्ड इन्फॉर्मेशन (NERI), जो गैर सरकारी संघटन है, उन्होने गॅसीफायर और इंजन बनाये है जो पिछले एक साल से ज्यादा उस पर इरिगेशन पंप (Irrigation Pump) और आटा चक्की चल रही है। इस तरह की कार्यप्रणाली को अच्छी अभियांत्रिकी की आवश्यकता है। आई. आई. टी. दिल्ली ने इस कार्य प्रणाली में योगदान देकर उसे प्रयोगशाला में परीक्षण किया है।

बायोमास गॅसीफायर

जब बायोमास जलता है उससे Co_2 और पानी की भाप निकलती है और राख बच जाती है। लेकिन जब बायोमास को गॅसीफायर मे जलाया जाता है तो उससे जलने के लिये कम प्राणवायु उपलब्ध किया जाता है। इसके फलरूप इसमें मीथेन (Methane) कार्बनमोनाक्साइड (Carbonmonaxide) और हायड्रोजन (Hydrogen) ज्वलनशील वायु का मिश्रण मिलता है और उसी तरह अज्वलनशील वायु Co_2 और पानी की भाप मिलती है। इस तरह की प्रोडयूसर गैस में इन सभी वायु का प्रमाण Co-15 से 30%, H_2–10 से 20%, CH_4– 2 से 4%, CO_2 5 से 15% और पानी की भाप 6 से 8% होती है और बचा हुआ N_2 होता है। इस तरह के गॅसीफायर में बायोमास को पायरोलाइज (Pyrolysis) किया जाता है। बायोमास का रूपांतर चार (Char) और उडनशील पदार्थो में होता है। ज्वलनशील पदार्थ और चार (Char) की क्रिया उच्च तापमान में होकर वायुरूप मिश्रण प्राप्त करता है। उसे प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) कहा जाता है। अंतरूप में यह जो गैस प्राप्त होती है उसमें अज्वलनशील पदार्थ वायुरूप में होते है। इसे ठंडा करने के बाद टार (Tar) प्राप्त होता है। जब प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) को बर्नर मे जलाया जाता है टार की कोई दिक्कत नही होती है लेकिन जब इसी प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) को इंजन मे इस्तेमाल किया जाता है तो इंजन में बहुत दिक्कतें आती है। प्रोडयूसर गैस (Producer Gas) को इंजन में इस्तेमाल करने के लिये टार का प्रतिशत 50 मिलीग्राम/मि.क्युब ($50\ mg/m^3$) से कम होना चाहिये। इसीलिये टार साफ करने की आवश्यकता होती है। टार का प्रतिशत गैसीफायर की रचना पर निर्भर करता है जब गैसीफायर में तापमान 1200^0c तक होता है तो टार का प्रतिशत कम होता है।

गैसीफायर में मुख्यः दो प्रकार होते है जिसमें पहला प्रकार अपड्राफ्ट, इस प्रकार के गॅसीफायर में गैस का प्रवाह ऊपरी तरफ होता है। दूसरा प्रकार डाऊनड्राफ्ट, इस प्रकार के गॅसीफायर मे गैस का प्रवाह नीचे की तरफ होता है। डाऊनड्राफ्ट गॅसीफायर में टार का प्रतिशत अपड्राफ्ट गॅसीफायर से कम होता है। अपड्राफ्ट गॅसीफायर की रचना बहुत ही सीधी होती है, लेकिन इसमें टार का प्रतिशत ज्यादा होता है। इसीलिये अपड्राफ्ट गॅसीफायर को ज्यादातर थर्मल (Thermal) प्रक्रिया के उपयोग लाया जाता है। टार का प्रतिशत ज्यादा होने के और भी कारण होते है जैसे की बायोमास मे अज्वलनशील पदार्थ होने से टार का प्रतिशत बहुत होता है। अपड्राफ्ट गॅसीफायर जो लकड़ी के कोयले से चलने वाले होते है उसमें बहुत ही साधे तरीके से साफ करने की व्यवस्था होती है, जो कि अच्छी प्रोडयूसर गॅस (Producer Gas) मिलने से उसका उपयोग सीधा इंजन में ला सकते है। इस तरीके से नेरी (NERI) ने बिजली उत्पादन हेतु गॅसीफायर बनाया है।

<u>चारकोल गॅसीफायर – इंजन में उपयोग</u>

चित्र नं. 1 मे लकड़ी के कोयले वाला गॅसीफायर इंजन दर्शाया गया है जो नेरी (NERI) और आई. आई. टी., दिल्ली ने विकसित किया है। इस गॅसीफायर में लकड़ी का कोयला ऊपरी तरफ से डाला जाता है और हवा का बहाव गॅसीफायर के नीचे से दिया जाता है। जो गैस गॅसीफायर में तैयार होती है उसे शुद्ध (filter) किया जाता है। जिससे कि टार और धुल के कण निकाले जा सके। तैयार की गई गॅस आगे जा के दो शाखाओ में अलग अलग हो जाती है उसमें से एक बर्नर की तरफ जाती है और यह बर्नर सुरक्षा की वजह से पानी में होता है और एक गैस की एक शाखा इंजन की तरफ मॅनीफोल्ड (Manifold) में जोड दी जाती है जो की हवा और गॅस का मिश्रण तैयार हो के इंजन में जाता है। बॉल

वाल (Ball Valve) गैसे की शाखाओ में सभी तरफ लगाया जाता है। गैस और हवा के मिश्रण को नियंत्रित करके उसे इंजन मे लगाया जाता है और इस इंजन को अल्टरनेटर (Alternator) को जोड दिया जाता है और इसका उपयोग बिजली उत्पादन हेतु होता है। गैस इंजन में जाने से पहले उसकी गुणवत्ता देखी जाती है। जब गैस बर्नर में जलाते हैं तो मिलने वाली आग रंगहीन व पारदर्शी होनी चाहिये जिसमें ज्वलनशील वायु का प्रतिशत ज्यादा होता है जैसे Co और H_2 का प्रतिशत ज्यादा होता है और यही अच्छी गुणवत्ता वाली गैस होती है फिर यही गैस इंजन में जोड दी जाती है और बर्नर बंद किया जाता है।

गॅसीफायर जलने से पहले लकड़ी का कोयला ऊपर की तरफ से गॅसीफायर के जलनेवाले भागों मे डाला जाता है और फिर ऊपरी भाग बंद किया जाता है और यही लकड़ीवाला कोयला जलाया जाता है। कोयले में अच्छा आग जलाने के लिये ब्लोअर का उपयोग किया जाता है और कोयला अच्छे से जलने के बाद यही ब्लोअर का उपयोग धुँआ निकालने के लिये होता है। कुछ देर बाद गैस तैयार होके उसे बर्नर मे जलाया जाता है। अच्छी गुणवत्ता वाली गॅस तैयार होने के बाद उसे इंजन में लगाया जाता है फिर ब्लोअर बंद करके उसे निकाल दिया जाता है। इस तरह से गॅसीफायर शुरू होता है। बिजली उत्पाद हेतु इंजन अच्छे से चलने के लिये गॅस के बहाव का नियंत्रण किया जाता है। अगर गॅस का बहाव बहुत ज्यादा या कम हो तो इंजन बंद हो सकता है।

चारकोल गॅसीफायर

जो गॅसीफायर नीरी (NERI) ने बनाया है उसमें कोयला जलने वाले भागों को दो हिस्सों में दिखाया गया है। नीचे के भाग में सिरेमिक लायनिंग (Ceremic Lining) किया जाता है

क्योंकि कोयला नीचे के भाग में जलाया जाता है और उसकी वजह सें वहाँ तापमान बहुत होता है और ऊपरी भाग माईल्ड स्टिल (Mild Steel) से बनाया जाता है। निचले भाग में दो द्वार होते है, जिसके एक द्वार का हवा आने के लिये उपयोग होता है और दूसरे द्वार का राख निकालने के लिये उपयोग होता है और गॅस का बहाव बाहर निकालने के लिये निचले भाग के ऊपर से होता है।

इंजन में बदलाव

इस गॅसीफायर में जो इंजन उपयोग में लाया गया है वह डीजल इंजन आल्मगीर कम्पनी का है। इस इंजन की क्षमता 9 HP की और 1500 rpm की है और उसे अल्टरनेटर लगाया गया है और उसकी क्षमता 6 किलोवॅट की है। उस इंजन को SI मे बदला गया है। उसमे से इंजेक्टर (Injector) और फ्युअल पम्प (fuel pump) निकाल लिया गया है और स्पार्क प्लग (Spark Plug) इंजेक्टर की जगह बिठ़ाया गया है। और इग्निशन के लिये मॅग्नेटोइग्निशन बिठाया गया है जो 2 स्ट्रोक (Stroke) स्कूटर इंजन में होता है उसे इस इंजन में लगाया गया है। इग्निशन शाफ्ट को क्रॅंक (Crank) शाफ्ट के ऊपर वेल्ड (Weld) या थ्रेड (Thread) से बिठ़ाया गया है। 2 स्ट्रोक इग्निशन को 4 स्ट्रोक इग्निशन इंजन में बिठाने की वजह से स्पार्क एक ही बार मिलता है। इसका उद्देश्य है कि दो बार शाफ्ट घूमाने से एक ही बार स्पार्क मिलेगा। अगर यही स्पार्क कैम (Cam) शाफ्ट के ऊपर बिठाया गया तो शाफ्ट घूमाने से जितनी ऊर्जा मॅग्नेटोइग्निशन को एक बार स्पार्क करने के लिये चाहिये उतनी ऊर्जा उत्पन्न नहीं होती। अगर बॅटरी (Battery) इग्निशन पद्धती उपयोग में लाये और कैम शाफ्ट को जोड दें तो स्पार्क आ सकता है। लेकिन बैटरी के वजह से गॅसीफायर की कीमत बढती है और बॅटरी को बार–बार रिचार्ज (Recharge) कराना पड़ता

है इसी वजह सें मॅग्नेटोइग्निशन पद्धती को बिठ़ाया गया है। स्पार्क टाईमिंग इंजन में 30 डिग्री TDC से पहले किया है। SI में बदला हुआ इंजन जो प्रोडयूसर गैस से चलता है उसकी क्षमता 4.5 KW उत्पन्न होती है और इस इंजन को चित्र नं. 3 मे दर्शाया गया है।

<u>Application (उपयोग)</u>

इस गॅसीफायर में विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग में लाया जा सकता है जैसे बिजली या गति शक्ति के रूप में इस्तेमाल हो सकता है। उदाहरन आटा चक्की, सिंचाई, बिजली से चलने वाले यांत्रिकी कार्यों में इसका उपयोग किया जा सकता है।

<u>लकड़ी के कोयले का उत्पादन</u>

परंपरागत लकड़ी का कोयला बनाने में बायोमास को नियंत्रित पायरोलाइस (Pyrolysis) किया जाता है और इसमें उडनशील पदार्थो को बाहर निकलने दिया जाता है। इस प्रक्रिया में ताप बढने वाले बायोमास के अवयवों का नुकसान होता है। पहले भी इस उडनशील पदार्थों की ऊश्मा को ऊर्जा मे बदलने के लिये तकनिकी उपक्रम बनाया गया है। इसमें से एक पारूचूला (Paruchula) है जो आई. आई. टी. दिल्ली के रासायनिक अभियांत्रिकी विभाग ने बनाया है। इसका उपयोग लकड़ी का कोयला बनाने मे एंव वर्तमान उपलब्ध गॅसीफायर में उपयोग होता है। ताकि बायोमास के ऊर्जा का अत्याधिक उपयोग हो।

<u>संपर्क</u>

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