



INTERNATIONAL JOURNAL OF CREATIVE RESEARCH THOUGHTS (IJCRT)

An International Open Access, Peer-reviewed, Refereed Journal

फलाई ऐश ईंट निर्माण की समी

1Miss Madhulika tiwari, 2Dr. Satish Kumar Garg

1Research scholar, 2Professor & HOD of commerce

1Apsu rewa,

2Vivekanand collage maihar

सार -फलाई ऐश ईंटें निर्माण क्षेत्र में मिट्टी की पकी ईंटों के विकल्प हैं। फलाई ऐश की ईंटें फलाई ऐश, चूना, जिप्सम, बालू और पानी से बनाई जाती हैं। इनका व्यापक रूप से सभी भवन निर्माण संबंधी गतिविधियों में उपयोग किया जा सकता है, जैसा कि सामान्य जली हुई मिट्टी की ईंटों के समान होता है। फलाई ऐश ईंटें सामान्य मिट्टी की ईंटों की तुलना में वजन में हल्की और मजबूत होती हैं। फलाई ऐश ब्रिक्स अपने टिकारूपन, कंप्रेसिव स्ट्रेंथ और विश्वसनीयता, कम लागत और आसान उपलब्धता के कारण एक प्रमुख भूमिका निभाती हैं। नतीजतन, फलाई ऐश ईंटें गंभीर अपक्षय क्रियाओं का सामना कर सकती हैं और लगभग सभी सामान्य रासायनिक हमलों के लिए निष्क्रिय हैं। इस पत्र में फलाई ऐश ईंट निर्माण की समीक्षा करें।

□□□य □□□□ : फलाई ऐश ईंट, जिप्सम, निर्माण, कंप्रेसिव स्ट्रेंथ।

1. परिचय

बदलते समय और निर्माण के तरीके और आज जिस प्रकार के फॉर्म वर्क हो रहे हैं, उससे कई नई प्रकार की निर्माण सामग्री का विकास हुआ है, जो अब व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं और व्यापक रूप से मांग में भी हैं। इस युग में सबसे महत्वपूर्ण निर्माण सामग्री जो समय-समय पर बदलती रही है वह है 'ईंटें'। यह सभी प्रकार के निर्माण के लिए सबसे महत्वपूर्ण सामग्री है और इसके बिना किसी भी संरचना का निर्माण अधूरा रहता है।[1]

निर्माण कार्य के अनुसार ईंटों की आवश्यकता अलग-अलग होती है, जो इस बात पर निर्भर करती है कि किस प्रकार का निर्माण कार्य किया जाना है, उदाहरण के लिए मिट्टी की ईंटों का उपयोग थर्मल आराम और इसी तरह की चीजों के लिए किया जाता है। इस आधुनिक तकनीक में एक नए प्रकार की ईंट तेजी से निर्माण के उद्देश्य से उभर रही है और इसे फ्लाइ ऐश ईंटों का नाम दिया गया है और इसे कुछ प्रमुख परियोजनाओं में पेश किया गया है।[2]

'ब्रिक' शब्द की उत्पत्ति

शब्द 'ईंट' की उत्पत्ति मध्य मध्य अंग्रेजी से हुई है, मध्य निम्न जर्मन, मध्य डच 'ब्रिक' से, संभवतः पुरानी फ्रांसीसी 'ब्रिक' द्वारा अज्ञात उत्पत्ति या 'ब्रिकेट' द्वारा प्रबलित है, जिसका अर्थ है एक ब्लॉक या संपीडित कोयले की धूल या पीट का इस्तेमाल 19वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में ईंधन उत्पत्ति के रूप में: ब्रिक ईंट का फ्रांसीसी लघु। ईंटों की प्राचीनता को प्राचीन काल में धकेला जा सकता है। संस्कृत में, जिसे 'ऐष्टकम' के नाम से जाना जाता था

शब्द की उत्पत्ति 'फ्लाइ ऐश ईंटें

यूनाइटेड किंगडम में फ्लाइ ऐश या फ्लू ऐश को चूर्णित ईंधन राख या ब्रीज़ ब्रिक्स6 (ब्रीज़ राख का पर्याय है) के रूप में भी जाना जाता है, एक कोयला दहन उत्पाद है जो विशेष (जले हुए ईंधन के बारीक कणों) से बना होता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में सिंडर ब्लॉक कहा जाता है। न्यूजीलैंड और कनाडा में उन्हें कंक्रीट ब्लॉक के रूप में जाना जाता है। ऑस्ट्रेलिया में इन्हें बेसर ब्रिक्स कहा जाता है। आधुनिक कोयले से चलने वाले बिजली संयंत्रों में, फ्लाइ ऐश को आमतौर पर इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रीसिपिटेटर्स द्वारा कैचर किया जाता है [3]

2. फ्लाइ ऐश ईंट इकाइयों का विकास और विकास

मिट्टी से बनी ईंटें भारत में दीवार बनाने की पसंदीदा सामग्री हैं। भारत में सिंधु घाटी सभ्यता (2500-1500 ईसा पूर्व) से मिट्टी की ईंटों के उत्पादन और उपयोग का एक लंबा और समृद्ध इतिहास रहा है। सारनाथ (तीसरी शताब्दी ईसा पूर्व - 11वीं शताब्दी ईस्वी), नालंदा (चौथी -12वीं शताब्दी ईस्वी), कुतुब मीनार (12वीं -13वीं शताब्दी ईस्वी) में ऐतिहासिक स्मारक मिट्टी की ईंटों के उपयोग के कुछ प्रमुख उदाहरण हैं।

मुगल काल में भी ईंट बनाना व्यापक था; ईंटें आमतौर पर पतली थीं। भारत में यूरोपीय लोगों के आगमन का भारतीय ईंट निर्माण पर प्रभाव पड़ा। जर्मन मिशनरियों ने 18वीं शताब्दी में मालाबार तट पर अत्याधुनिक मिट्टी की छत टाइल निर्माण सुविधाओं की शुरुआत की, जिसमें मशीनीकृत मिट्टी की तैयारी और आकार देने के लिए बाहर निकालना मशीनरी शामिल थी और हॉफमैन भट्ठा का उपयोग टाइलों और ईंटों की फायरिंग के लिए किया जाता था। उन्होंने बड़े

शहरों के पास बड़ी मिट्टी की ईंट उत्पादन सुविधाएं भी स्थापित कीं। 20-30 मिलियन ईंटों / वर्ष के उत्पादन के लिए कोलकाता के पास अकरा में 1881 में सबसे बड़े कारखानों में से एक स्थापित किया गया था। भारत में 19वीं और 20वीं शताब्दी में ईंट उत्पादन का हालिया इतिहास प्रौद्योगिकी और उद्यम प्रबंधन में ठहराव का है। भारतीय ईंट उद्योग में वर्तमान सामाजिक-आर्थिक स्थितियों की तुलना 1850 से 1900 की अवधि के दौरान इंग्लैंड और यूरोप के अधिकांश हिस्सों में मौजूद लोगों से की जा सकती है।[4]

आजादी के बाद, बेहतर प्रौद्योगिकियों को पेश करने के प्रयास किए गए हैं, लेकिन परिवर्तन की दर धीमी रही है। 1990 के दशक में पेश किए गए पर्यावरणीय नियमों (वायु प्रदूषण) ने ईंट भट्ठा प्रौद्योगिकी में कुछ वृद्धिशील सुधार किए हैं।

3. फ्लाई ऐश ईंट इकाइयों को बढ़ाने के लिए राष्ट्रीय स्तर पर नीतियां

थर्मल पावर प्लांटों द्वारा उत्पादित कचरे का उपयोग करने के तरीके के रूप में ईंटों के उत्पादन में फ्लाई ऐश का उपयोग सरकार का ध्यान आकर्षित कर रहा है। पहल मुख्य रूप से प्रौद्योगिकी के अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने और निर्माण में प्रौद्योगिकी के व्यावसायिक अनुप्रयोग पर केंद्रित थी। 1980 के दशक की राष्ट्रीय आवास नीति के माध्यम से फ्लाई ऐश ईंटों को बढ़ावा देने वाली पहली पहलों में से एक थी। नीचे दी गई समय रेखा वर्षों से फ्लाई ऐश प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने में सरकार के प्रयासों के विकास की पड़ताल करती है। प्रमुख नीतिगत पहल पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की अधिसूचना एस.ओ. 763 (ई) और फ्लाई ऐश मिशन। नीतियों को कालानुक्रमिक क्रम में समझाया गया है [5]

राष्ट्रीय आवास नीति

राष्ट्रीय आवास नीति (1988) का उद्देश्य अपर्याप्त रूप से आवासित आवास की स्थिति में सुधार करना और सभी को बुनियादी सुविधाएं प्रदान करना था। तब से, नीति को 1998 और 2007 में दो बार अद्यतन किया गया है। नीति ने निर्माण क्षेत्र द्वारा कोयले और ऊपरी मिट्टी जैसे संसाधनों की खपत के अस्थिर पैटर्न को मान्यता दी।¹⁵ इसने फ्लाई ऐश सहित कम लागत वाली निर्माण सामग्री के उपयोग की वकालत की। 2007 की संशोधित नीति ने विशेष रूप से बढ़ते शहरीकरण को देखते हुए अपने पूर्ववर्ती की स्थिरता पर चिंताओं को दोहराया। यह पारंपरिक से अभिनव, लागत प्रभावी और पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकियों में परिवर्तन की सुविधा के लिए अनुसंधान को भी बढ़ावा देता है।[6]

फलाई ऐश मिशन

देश में प्रतिशत उपयोग को प्रभावित करने के लिए ईंट बनाने की तकनीकों सहित विभिन्न राख निपटान और उपयोग तकनीकों का प्रदर्शन महत्वपूर्ण है। इसे ध्यान में रखते हुए, भारत सरकार ने 1994 में फलाई ऐश मिशन शुरू किया। यह प्रौद्योगिकी सूचना, पूर्वानुमान और मूल्यांकन परिषद (TIFAC), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST), विद्युत मंत्रालय और पर्यावरण मंत्रालय और मंत्रालय की एक संयुक्त पहल थी। वन (एमओईएफ)।17 2002 में इसका नाम बदलकर फलाई ऐश यूटिलाइजेशन प्रोग्राम (एफएयूपी) कर दिया गया और उसके बाद मई 2007 से फलाई ऐश यूनिट (एफएयू), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के तहत एक नया फोकस और जोर दिया जा रहा है। मिशन के प्रयासों को मोटे तौर पर तीन समूहों प्रौद्योगिकी विकास और प्रदर्शन में वर्गीकृत किया जा सकता है,[7]

सतत उपयोग के लिए गुणक प्रभाव नीति उपायों के लिए सुविधा और हाथ पकड़ना।

निर्माण सामग्री में फलाई ऐश का उपयोग फलाई ऐश मिशन के दस महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक था। परियोजना के मार्गदर्शन, संचालन और निगरानी के लिए टास्क फोर्स का गठन किया गया था। अनुसंधान और विकास, शिक्षा, उद्योग, नियामक/सुविधा प्रदान करने वाले निकायों और बिजली बोर्ड/निकाय के विशेषज्ञ टास्क फोर्स के सदस्य थे। प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन हितधारकों के बीच जागरूकता पैदा करने में कामयाब रहा। परिणामस्वरूप, उद्यमी प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए आगे आए। इन एजेंसियों/व्यक्तियों को तकनीकी ज्ञान से लेकर रसद और परिचालन पहलुओं जैसे फलाई ऐश की उपलब्धता, अधिकारियों से अनुमोदन और इसी तरह के सभी संभावित समर्थन और मार्गदर्शन प्रदान किए गए। इन परियोजनाओं के माध्यम से उत्पन्न जानकारी को अन्य संगठनों के बीच भी प्रसारित किया गया। तकनीकी संगोष्ठियों, कार्यशालाओं और विचार-मंथन सत्रों के रूप में हितधारकों के साथ परामर्श भी आयोजित किया गया। नीति के अंत में, फलाई ऐश उपयोग के लिए मानकों और विशिष्टताओं के निर्माण में मिशन शामिल था [8]

फलाई ऐश अधिसूचना

सरकार और अन्य हितधारकों के प्रयासों को 1999 में पर्यावरण और वन मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी अधिसूचना क्रमांक S.O.736 (E) द्वारा बढ़ावा दिया गया था। अधिसूचना को 2003, 2007 और 2009 में और संशोधित किया गया था। इसने ईंटों के निर्माण के लिए ऊपरी मिट्टी की खुदाई पर प्रतिबंध लगा दिया और इसके लिए फलाई ऐश के उपयोग को बढ़ावा दिया। इसके अनुसार, कोयला या लिग्नाइट आधारित थर्मल पावर प्लांट से 100 किलोमीटर के दायरे में

सभी निर्माण एजेंसियां जैसे हाउसिंग बोर्ड या निजी बिल्डर निर्माण के लिए केवल फ्लाई ऐश आधारित उत्पादों का उपयोग करेंगे। इन फ्लाई ऐश उत्पादों में वजन के हिसाब से फ्लाई ऐश का न्यूनतम 50 प्रतिशत होगा।[9-10]

4. फ्लाई ऐश ईटों की उत्पादन प्रक्रियाएँ

फ्लाई ऐश ईटों की निर्माण प्रक्रिया के लिए फ्लाई ऐश, रेत/पत्थर की धूल, चूना और जिप्सम को उपयुक्त अनुपात में मिलाने की आवश्यकता होती है। सबसे पहले चूना और जिप्सम को इष्टतम पानी वाले पैन-मिक्सर में पीसा जाता है। राख और बालू/पत्थर की धूल को एक समान मिश्रण बनाने के लिए पैन-मिक्सर में डाला जाता है। जब चूने और जिप्सम के स्थान पर सीमेंट का उपयोग किया जाता है, तो पहले फ्लाई ऐश और रेत/पत्थर की धूल को पैन-मिश्रण में मिलाया जाता है और फ्लाई ऐश, रेत/पत्थर की धूल का एक समान सूखा मिश्रण प्राप्त होने पर पैन-मिश्रण में पानी मिलाया जाता है। मिश्रण को फिर मोल्डिंग मशीनरी में स्थानांतरित कर दिया जाता है। मोल्डिंग मशीन में, फ्लाई ऐश ईटों के मिश्रण को या तो हाइड्रॉलिक रूप से दबाया जाता है या मैनुअल प्रेस के माध्यम से कॉम्पैक्ट किया जाता है। एक बार फ्लाई ऐश की ईटों को सांचे से बाहर निकालने के बाद, उन्हें लगभग 1-2 दिनों के लिए हवा में सुखाया जाता है। आवश्यक ताकत प्राप्त करने की अनुमति देने के लिए लगभग 14 दिनों के लिए जल शोधन किया जाता है।[11]

कच्चे माल की हैंडलिंग

फ्लाई ऐश को ताप विद्युत संयंत्रों से भंडारण क्षेत्रों तक या तो ट्रकों या ट्रॉलियों द्वारा खोई हुई या थैले में बंद अवस्था में ले जाया जाता है। ढीली हालत में परिवहन धूल मिक्सर का कारण बनता है। कच्चे माल को व्हील बैरो/पुल कार्ट द्वारा मिक्सर में लाया जाता है। पैन मिश्रण में कच्चे माल की मिलावट की जाती है। मिश्रण में आवश्यक मात्रा में पानी मिलाया जाता है। लगभग 3 से 5 मिनट के लिए कच्चे माल को पैन मिश्रण में मिलाया जाता है

कच्चे माल की बैचिंग

सभी कच्चे माल का वजन बैचिंग, प्रक्रिया के लिए आदर्श रूप से अनुकूल है। व्यावहारिक कठिनाइयों को ध्यान में रखते हुए स्लज लाइम, सैंड/स्टोन डस्ट और फ्लाई ऐश के लिए वॉल्यूम बैचिंग का उपयोग करने की भी अनुमति है। यह सुझाव दिया जाता है कि आवश्यक वजन के लिए स्लज लाइम, रेत/पत्थर की धूल और फ्लाई ऐश की समतुल्य मात्रा को व्हील बैरो/पुल कार्ट के अंदर प्रतिक्रिया के कोण/स्वाभाविक रूप से ढलान पर पेंट के साथ चिह्नित किया जाना चाहिए। प्रत्येक पखवाड़े में इसकी नियमित रूप से जांच/सत्यापन किया जाना चाहिए या स्रोत/राख के प्रकार, रेत/पत्थर की धूल और इसकी नमी की मात्रा में परिवर्तन किया जाना चाहिए। [12-13]

कच्चे माल की मिलावट

कच्चे माल को कुशलता से पीसने के लिए भारी रोलर के साथ निर्मित एक यांत्रिक अध्ययन, वर्म रिडक्शन गियर बॉक्स द्वारा ड्राइव। विभिन्न कच्चे माल को मिलाने/पीसने के लिए पर्याप्त क्षमता के पैन मिक्सर का उपयोग किया जाना चाहिए। प्रत्येक मिश्रण के लिए पैन मिक्सर में लोड करने के लिए प्रस्तावित कच्चे माल की कुल मात्रा मिक्सर की रेटेड क्षमता से अधिक नहीं होनी चाहिए। दरवाजे की उचित व्यवस्था के साथ आसान अनलोडिंग तंत्र भी प्रदान किया गया

जब स्लज लाइम और जिप्सम को बाध्यकारी सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है, तो पहले स्लज लाइम और जिप्सम (आवश्यक मात्रा में) को पैन मिक्सर में गीला पीस लिया जाता है।

थोड़े से पानी के साथ जब तक मिश्रण बिना गांठ वाला पेस्ट बन जाए। रेत/पत्थर की धूल और फ्लाइं एश को आवश्यक मात्रा में पानी के साथ जोड़ा जाएगा और एक समान मिश्रण प्राप्त करने के लिए मिश्रण/पीसना जारी रखा जाएगा।[14]

कन्वेयर बेल्ट मिश्रण को मोल्ड मशीनरी तक ले जाती है

जब मिश्रण की मात्रा कम होती है जिसे श्रमिकों के माध्यम से स्थानांतरित करने की आवश्यकता होती है और जब मिश्रण अधिक होता है, तो सांचे में स्थानांतरित करने की प्रक्रिया बेल्ट कन्वेयर द्वारा की जा सकती है। फ्लाइं एश ईट मोल्ड के स्थान पर मिश्रण सामग्री की मात्रा को स्थानांतरित करने के बाद, इसे मशीन में प्रदान किए गए छेद में भरने की आवश्यकता होती है जो फ्लाइं एश ईट मोल्ड का प्रतिनिधित्व करता है

मिश्रण को संभालना और दबाना

उचित रूप से मिश्रित कच्चे माल को आम तौर पर बेल्ट कन्वेयर के माध्यम से प्रेस फीड हॉपर में ले जाया जाता है। मिश्रण को फिर हाइड्रोलिक रोटरी प्रेस में डाला जाता है, जहां मोल्ड स्वचालित रूप से भर जाते हैं। 2 मोल्ड्स का सेट और प्रत्येक रोटरी टेबल पर 120 डिग्री के अलावा स्थित होता है। फ्लाइं एश ईटें 150-200 किग्रा/सेमी² के दबाव पर बनती हैं। दबाई गई फ्लाइं एश ईटों को हाथ से लिया जाता है और 4-5 परतों में लकड़ी के फूस पर रखा जाता है। फ्लाइं एश ईट से लदी पैलेटों को प्रेस क्षेत्र से स्टॉकयार्ड तक हाइड्रोलिक ट्रॉली पर ले जाया जाता है। तैयार ईटों को 1-2 दिनों के लिए हवा में सुखाया जाता है।[15]

फलाई ऐश ईटों का ढेर लगाना

हौसले से डाली गई फलाई ऐश ईटों के साथ पैलेट्स को रोलर प्लेटफॉर्म पर पैलेट स्टेकर पर रोल किया जाता है। पैलेट स्टेकर फलाई ऐश ईट के साथ पैलेटों का ढेर लगाता है

कांटा लिफ्ट स्थानांतरण

5 से 10 पैलेटों और फलाई ऐश ईटों के अंतिम ढेर को एक फोर्क लिफ्टर के साथ उठाया जाता है और प्रारंभिक सेटिंग के लिए कम से कम 2 दिनों के लिए सुखाने वाले बे/कमरे में ले जाया जाता है।

जल उपचार

फलाई ऐश की ईटों को 1-2 दिनों के लिए हवा में सुखाया जाएगा। इसके बाद, हवा में सुखाई गई ईटों को कम से कम 14 दिनों के लिए पानी से उपचारित किया जाना चाहिए। इलाज हाथ से या किसी अन्य माध्यम से पानी छिड़क कर किया जाता है। यह अनुशंसा की जाती है कि ठंड / गीले मौसम के दौरान इलाज की अवधि बढ़ाई जा सकती है[16]

विकासशील दुनिया भर में फलाई ऐश ईट बनाने की तकनीकों की एक विस्तृत विविधता का उपयोग किया जाता है। ये बहुत ही सरल मैनुअल संचालन से भिन्न होते हैं जो पूरी तरह से स्वचालित प्रणाली और आजकल कम्प्यूटरीकृत तकनीकों के साथ परिष्कृत मशीनीकृत हाइड्रोलिक मशीनरी के लिए मैनुअल मोल्डिंग का उपयोग करते हैं। इन दो चरम सीमाओं के बीच, शोधकर्ता ने मध्य प्रदेश में सतना जिले के अध्ययन क्षेत्र में फलाई ऐश ईट निर्माण प्रक्रिया के संचालन के आयामों पर प्रकाश डाला है। इस क्षेत्र में फलाई ऐश ईट इकाइयों को विभिन्न स्रोतों से कच्चे माल की हैंडलिंग, निर्धारित अनुपात में वजन के बाद बैचिंग, पैन मिक्सर के साथ कच्चे माल के मिश्रण जैसी उत्पादन प्रक्रिया की विशेषता है, अगली प्रक्रिया कन्वेयर बेल्ट के माध्यम से मिक्सर लोड कर रही है। दबाने की प्रक्रिया के बाद हाइड्रोलिक प्रेसिंग मशीन में फलाई ऐश ईटों को सुखाने के लिए धूप में रखा जाता है और कम से कम 14 दिनों के लिए पानी को ठीक किया जाता है और अंतिम चरण खुली हवा में सुखाने का होता है।[17]

5. निष्कर्ष

फलाई ऐश ईटें आधुनिक समय के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। एक महत्वपूर्ण निर्माण सामग्री होने के नाते, फलाई ऐश ईटों का मनुष्यों द्वारा व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। गगनचुंबी आवासों और व्यावसायिक परिसरों के बड़े पैमाने पर निर्माण ने आधुनिक वास्तुकला को गति दी और विभिन्न निर्माण सामग्री जैसे फलाई ऐश ईटों का उपयोग अपरिहार्य हो गया। फलाई ऐश ईटें भारत के वार्षिक ईट उत्पादन का लगभग छठा हिस्सा बनाती हैं। भारतीय फलाई ऐश ईट उद्योग छोटी उत्पादन इकाइयों के साथ असंगठित हैं। 16,000 से अधिक फलाई ऐश ईट इकाइयां अब पूरे भारत में काम कर रही हैं। यह महत्वपूर्ण श्रम गहन उद्योगों में से एक है, जो कुशल और अकुशल ग्रामीण लोगों दोनों को रोजगार प्रदान करता है। इसके अलावा, यह उद्योग बड़ी संख्या में रोजगार प्रदान करता है, विशेष रूप से सुस्त कृषि मौसम के दौरान। इसने शोधकर्ता को फलाई ऐश ईटों के विपणन की समीक्षा करने के लिए आकर्षित किया।

संदर्भ

1. कुमार, ए., कुमार, वी., और यादव, पी. (2019)। फलाई ऐश ईट निर्माण प्रक्रिया की समीक्षा। सामग्री आज: कार्यवाही, 18, 2711-2718।
2. सिद्दीकी, आर। (2017)। पत्थर उद्योग से कीचड़ की अलग-अलग रचनाओं के साथ निर्मित फलाई ऐश ईटों के गुण- एक समीक्षा। निर्माण और निर्माण सामग्री, 143, 239-247।
3. पचेको-तोरगल, एफ।, जलाली, एस।, और कराडे, एस। (2016)। फलाई ऐश आधारित जियोपॉलिमर्स: संश्लेषण, गुणों और अनुप्रयोगों पर एक समीक्षा। सामग्री विज्ञान में प्रगति, 111, 100260।
4. सिंह, एस., और सिद्दीकी, आर. (2018)। चूने, जिप्सम और खदान की धूल के विभिन्न मिश्रण अनुपातों से निर्मित फलाई ऐश ईट का प्रदर्शन। निर्माण और निर्माण सामग्री, 170, 516-524।
5. कुमार, वी., कुमार, ए., और यादव, पी. (2020)। फलाई ऐश ईट के यांत्रिक गुण: एक समीक्षा। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ इमर्जिंग टेक्नोलॉजी एंड एडवांस्ड इंजीनियरिंग, 10(7), 349-352।
6. राठौड़, एम., पटेल, एच., और राजगोर, डी. (2022)। फलाई ऐश ब्रिक्स पर एक समीक्षा: एक स्थायी निर्माण सामग्री। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ इंजीनियरिंग एंड एडवांस्ड टेक्नोलॉजी, 9(4), 1897-1901।

7. अहमद, ए., और खान, एम.आई. (2019)। ईटों में फ्लाई ऐश का उपयोग: एक समीक्षा। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस्ड स्ट्रक्चर्स एंड जियोटेक्निकल इंजीनियरिंग, 8(2), 47-51।
8. पनेसर, डी.के., और सिंह, वी. (2018)। सीमेंट और फाइन एग्रीगेट के प्रतिस्थापन के रूप में फ्लाई ऐश और बॉटम ऐश का उपयोग करके जियोपॉलिमर कंक्रीट पर एक समीक्षा। सिविल और पर्यावरण इंजीनियरिंग में उन्नत अनुसंधान जर्नल, 5(1), 1-7।
9. खुराना, पी., और सिद्धू, एम. (2019)। फ्लाई ऐश ब्रिक्स निर्माण का अवलोकन: भवन निर्माण उद्योग के लिए एक स्थायी समाधान। सिविल इंजीनियरिंग और पर्यावरण प्रौद्योगिकी जर्नल, 6(3), 165-169।
10. शाह, एच।, और रावल, एच। (2019)। फ्लाई ऐश आधारित कंक्रीट के गुणों की समीक्षा। सामग्री आज: कार्यवाही, 18, 1762-1768।
11. सिंह, एस., और सिद्दीकी, आर. (2017)। फ्लाई ऐश ब्रिक्स के स्थायित्व पहलू: एक समीक्षा। निर्माण और निर्माण सामग्री, 276, 122147।
12. कुमार, ए., और कुमार, वी. (2020)। ईट निर्माण के लिए फ्लाई ऐश के उपयोग पर व्यापक समीक्षा। जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग साइंस एंड टेक्नोलॉजी रिव्यू, 13(2), 67-74।
13. असलम, एम., और अहमद, एस. (2019)। फ्लाई ऐश ब्रिक्स और उसके गुणों की समीक्षा। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंस एंड इंजीनियरिंग एप्लीकेशन, 8(4), 240-243।
14. सिंह, एस., और सिद्दीकी, आर. (2020)। फ्लाई ऐश ईट निर्माण प्रक्रिया और इसके संभावित अनुप्रयोगों का अवलोकन। सिविल इंजीनियरिंग में उन्नति पर 7वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही में (पीपी. 99-106)।
15. कुमार, वी., कुमार, ए., और यादव, पी. (2017)। फ्लाई ऐश ईटों की निर्माण प्रक्रिया और यांत्रिक गुणों का अवलोकन: एक समीक्षा। जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस एंड केमिकल इंजीनियरिंग, 9(1), 1-6।
16. कुमार, ए., कुमार, वी., और यादव, पी. (2021)। विभिन्न एडिटिव्स का उपयोग करके फ्लाई ऐश ईट निर्माण पर एक व्यापक समीक्षा। सामग्री आज: कार्यवाही, 46(2), 5860-5865।
17. सिंह, एस., और सिद्दीकी, आर. (2021)। फ्लाई ऐश ब्रिक्स का सतत निर्माण: एक समीक्षा। जर्नल ऑफ सस्टेनेबल सीमेंट-आधारित सामग्री, 10(3), 213-233।