

1992

ऊर्जा संरक्षण के नये आयाम

(20)

सुदर्शन कुमार हांडा, चमन लाल वर्मा, प्रद्युम्न कुमार पित्र
केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान,
रूड़की-247 667

बोरो

नये वर्ष में चक्रवर्ती दर से बढ़ती जनसंख्या व आपूर्तिकरण ने ऊर्जा की विभीषिका को बुलावा दिया है। पारम्परिक ऊर्जा स्रोत शीघ्रता से क्षय होते जा रहे हैं और नये स्रोतों का वांछनीय तेजी से विकास व उपयोग नहीं हो रहा है, जिसके कारण साधारण प्राणी भी ऊर्जा के संकट का अनुभव करने लग रहे हैं। ऊर्जा मुख्यतः रोशनी, सिंचाई व औद्योगिक इकाईयों के विकास हेतु आवश्यक होती है। केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान में किये गये अध्ययनों से पता चलता है कि ग्रामीण व शहरी क्षेत्रों में ऊर्जा की सपत में विभिन्नता व्याप्त है। प्रस्तुत लेख में जहाँ एक ओर भिन्न-भिन्न स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा का वर्णन किया गया है, दूसरी ओर नवीन विधियों के विकास और उनसे सम्बन्धित समस्याओं के उपयुक्त सुझाव भी दिये गये हैं। ध्यान रखा जाये कि भिन्न-भिन्न इंधनों के ज्वलन से वातावरण का प्रदूषण किस प्रकार प्रभावित होता है। अध्ययनों से निष्कर्ष निकलता है कि अधिकतर औद्योगिक इंधनों एवं ग्रामीण क्षेत्रों में सौर ऊर्जा का उपयोग पदार्थों को सुखाने एवं रोशनी के लिए किया जा सकता है। कृषि अपशिष्टों को बेलनाकार आपूर्ति के तंत्र काकर ईंधन के लिए कुछ भवन सामग्रियों के उत्पादन हेतु उपयोग में लाया जा सकता है।

संज्ञक

जलन और वृद्धिवाद ने एक ओर जहाँ सुविधा-साधनों के नये दार ढाले हैं वहीं विश्व में ऊर्जा संकट को भी आमंत्रित किया है। कल-कलान्ते व इतनागामी वाहनों में जलने वाले स्विन्ज इंधनों का इतनी तेजी से दोहन हुआ है कि ऐसा लगने लगा है कि चिरसंचित भूगर्भ तैल का अंत निकट आ गया है। प्रायः किसी भी राष्ट्र का विकास उसके ऊर्जा उत्पन्न करने की क्षमता व वितरण से आँका जाता है। जलन वर्ष की जनसंख्या, अमेरिका की जनसंख्या से लगभग तीन गुणा है। रान्त अमेरिका में, भारत वर्ष की अपेक्षा 32 गुणा अधिक ऊर्जा का उपयोग होता है। तेल, प्राकृतिक गैस, कोयला व वन-सम्पदा के अभाव से विश्व में ऊर्जा की समस्या ने आक्रमणकारी रूप धारण कर लिया है। ऊर्जा संसाधन विशेषतया विद्युत् उत्पन्न करने, जलन के साथ जुटाने, उष्मा उत्पन्न करने व औद्योगिक इकाईयों के लिए प्रयुक्त होते हैं।

संज्ञक से स्पष्ट है कि इस विभीषिका का मुख्य कारण चक्रवर्ती दर से बढ़ती जनसंख्या है। विदित है कि जनसंख्या में अनगढ़ वृद्धि के कारण अन्तर्गत निर्धारण के अभाव में ऊर्जा के नये आयामों को खोजने न किया जा सका। दूसरा यह कि मनुष्य जीवन के रहन-सहन के तौर में विशेष उन्नति हुई है, जिसके कारण भी ऊर्जा की मांग बढ़ रही है और उपलब्धता व आवश्यकता की समीकरण का संतुलन बिगड़ रहा है।

नए वर्ष और ईंधन को जलाने से केवल आंशिक उष्मा प्राप्त हो पाती है। दूसरी ओर वातावरण में निरन्तर जहर घुल रहा है। औद्योगिक इंधनों का उपयोग को विषमय बना रहे हैं। उपयोगों द्वारा छोड़ा गया प्रदूषण 'नए वायु परफेक्ट' के कारण अंतरिक्ष में तापमान बढ़ा रहा है। नए सौर ऊर्जा से पृथ्वी की रक्षा करने वाला ओजोन कुवच विषमता का कारण बनती जाती है, जिससे वायुमंडल के धरातल पर तापमान की चर्चा जोरों पर है।

नए भारतवर्ष ऊर्जा के भण्डारों से समृद्ध है परन्तु उचित नीति निर्धारण के अभाव में ऊर्जा को विकसित करना होगा और यह भी निश्चित है कि ऊर्जा का उपयोग में रखते हुए गिने चुने स्रोतों पर विश्वास नहीं किया जा सकता। यह सत्य है कि ऊर्जा संकट ने केवल उपयोगों को ही प्रभावित नहीं किया बल्कि धरती जीवन को भी विशेष रूप से प्रभावित किया है। भोजन पकाने व रोशनी आदि के लिए कोयला, गैस, बिजली का तेल व ज्वलनशील गैस की कमी के कारण समस्या उत्पन्न हो रही है।

ग्रामीण व शहरी अंचलों में ऊर्जा

प्रायः ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा खाना पकाने, रोशनी, सिंचाई, खेती बाड़ी, यातायात व लघु उद्योगों के लिये प्रयुक्त होती है। रोशनी, सिंचाई, खेती, यातायात व उद्योगों के लिये मुख्यतया तेल व विद्युतीय ऊर्जा की आवश्यकता रहती है और खाना पकाने व भवनों को गर्म करने के लिए लकड़ी, गोबर व कोयले का उपयोग किया जाता है। संरक्षण से ज्ञात होता है कि खाना पकाने व रोशनी आदि के लिये ऊर्जा की सबसे अधिक सपत रहती है। ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा उपयोग का विभाजन तालिका-1 में दिखाया गया है।

तालिका-1

ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा की सपत का विभाजन

सपत का अंग	उपयोग प्रतिशत
खाना पकाना	64
खेती बाड़ी	22
रोशनी	4
यातायात	3
अन्य	7

इन क्षेत्रों के लिये आवश्यक ऊर्जा मुख्यतया जलाने की लकड़ी, कच्चे कोयले व गोबर के उपले जलाकर प्राप्त की जाती है। इसके अतिरिक्त अन्य ऊर्जा स्रोत कृषि अपशिष्ट, विद्युत्, स्विन्ज तेल व प्राकृतिक अपशिष्ट हैं। खेती के लिए उन्नत यन्त्रीकरण के प्रयोग से ऊर्जा की सपत में पर्याप्त वृद्धि हुई है।

शहरी क्षेत्रों में मुख्यतया उद्योगों के लिये कोयला, विद्युत्, स्विन्ज तेल का ही प्रयोग होता है। यातायात के लिये केवल स्विन्ज तेल प्रयुक्त किया जाता है। शहरी क्षेत्रों में ऊर्जा की सपत ग्रामीण क्षेत्रों से भिन्न है। शहरों में अधिकांश ऊर्जा की सपत उद्योगों में प्रयुक्त होती है। आँकड़ों से ज्ञात होता है कि वर्तमान में कोयला ही मुख्य ईंधन स्रोत है जो विद्युत् उत्पन्न करने व उष्मीय ऊर्जा के लिए प्रयुक्त होता है। औद्योगिकरण के बढ़ने से कोयले का उत्पादन पिछले दो दशकों में दार्ड गुणा बढ़ा है।

तालिका-2 में निकट भविष्य के लिये विभिन्न ऊर्जा स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा की अनुमानित गणना की अभिव्यक्ति की गयी है।

तालिका-2

भारतवर्ष में विभिन्न स्रोतों से ऊर्जा की उपलब्धि

ऊर्जा स्रोत	1970	1975	1980	1985
कोयला (लाख टन)	76	103	119	162
तेल (लाख टन)	7	8	10	30
जल विद्युत	25	33	46	50
उष्णिय ऊर्जा	28	43	61	114
परमाण्विक ऊर्जा	2.4	2.6	3	5
अपशिष्ट व अन्य स्रोतों द्वारा	5.2	6.9	8.4	13.3
कुल ऊर्जा (अरब किलोवाट घंटा)	61	86	119	183

आधुनिक ऊर्जा प्रारूप

छोटी सामयिक स्थानीय एवं वैयक्तिक समस्याओं के उपाय उपचार छोटे रूप से सोचे और खोजे जा सकते हैं पर जब विभिन्नतार व्यापक हो तो उनसे निपटने के लिये बड़े पैमाने पर तैयारियाँ करनी पड़ती हैं। अनेक ऐसी समस्याएँ हैं जो देखने में अत्यन्त भयावह मालूम पड़ती हैं और उनका समाधान भी सरल नहीं होता। स्पष्ट है कि पारम्परिक ऊर्जा स्रोतों के धीरे-धीरे कम होने व पर्यावरण की जटिल समस्या ने वैज्ञानिकों को सोचने के लिए बाध्य कर दिया है। वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों की खोज एवं उपयोग का विकास और उन्नत किया जाना आधुनिक समय की मांग है। यह कार्य विशेषतया ऊर्जा की खपत को कम करने हेतु अत्यावश्यक है। नये स्रोतों को विकसित करने से पहले जहाँ एक ओर सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा के बारे में सोचा जा रहा है वहाँ वैकल्पिक ईंधन के लिए कृषि अपशिष्टों के प्रयोग की समाधान भी बनती है। यह ईंधन दो प्रकार से लाभान्वित हो सकेगा। एक तो कृषि अपशिष्टों से भविष्य में क्ल-कार्बोनों व द्रुतगति वाहनो के लिए उपयुक्त ईंधन उपलब्ध कराना एवं दूसरा वातावरण को सतत धूल रहे प्रदूषण रहित करना है।

भवन सामग्री के उन्नत उपयोग

भवन निर्माण में कुछ मुख्य सामग्रियाँ प्रायः ईंट व चूना हैं। चूना व ईंटों के भट्टों के लिये 100-125 लाख टन कोयले की प्रति वर्ष आवश्यकता पड़ती है। केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान में बेलनाकार चूने के उन्नत भट्टे व आयताकार ईंट पकाने वाले उच्च वात प्रवाह भट्टों का विकास किया गया है। इन भट्टों ने भवन उपयोग के क्षेत्र में क्रांति उत्पन्न की है और जहाँ एक ओर उत्पादन का स्तर उन्नत हुआ है, दूसरी ओर ऊर्जा संरक्षण में भी महत्वपूर्ण योगदान मिला है।

10-15 टन प्रतिदिन उत्पादन वाले बेलनाकार चूने के भट्टे के लिये नितापन कक्ष में वोल्टता तापक्रम 900-1000 डिग्री सेल्सियस रखा जा सकता है। इस प्रकार के भट्टों में 1500-1650 कि.कैलोरी/कि.ग्राम चूने की दर से ऊर्जा का व्यय होता है।

ईंट पकाने के लिये उच्च वात प्रवाह भट्टे का विकास किया गया है, जिसकी औसत क्षमता 20 से 30 हजार ईंट प्रतिदिन है। इस प्रकार के भट्टे के लिये विशेष चिमनी की आवश्यकता नहीं बल्कि एक लिंबाल करने वाला पंखा लगाया जाता है। इस प्रकार के भट्टे में आग बढ़ने की गति तीव्र होती है और एक लाख ईंट पकाने में लगभग 12 टन कोयले की खपत होती है और उत्पादन भी अच्छा होता है।

वैकल्पिक ईंधन

संबंधित है कि लकड़ी व कोयले की उपलब्धता कठिन होती जा रही है और परिवहन व्यय भी जटिल हो रहा है। इसलिये भविष्य के लिये ऐसे ईंधन का विकास करना होगा जो स्थानीय हो और सुगमता पूर्वक उपलब्ध किया जा सके। कृषि व कृषि उद्योग अपशिष्ट भी

वैकल्पिक ईंधन समझे जा सकते हैं। प्रायः देखा गया है कि कृषि अपशिष्ट वायु की उपस्थिति में शीघ्रता से जल जाते हैं और उत्पन्न उष्मा पर पूर्ण नियंत्रण भी करना कठिन होता है। यदि इन अपशिष्टों को उपयुक्त बंधक मिलाकर संपीड़न कराया जाय तो दोहरा लाभ प्राप्त होने की सम्भावना बनती है। एक तो यह कृषि अपशिष्टों के परिवहन व्यय में पर्याप्त बचत और दूसरा संपीड़ित ईंधन के जलने के गुण लगभग लकड़ी जैसे प्राप्त होते हैं। ज्वलन पर भी पूर्ण नियंत्रण रखा जा सकता है जो भवन सामग्री को पकाने के लिये वांछनीय है।

व्यापक रूप से कृषि व कृषि उद्योग अपशिष्ट उपलब्ध हैं जो ईंधन के लिये प्रयुक्त किये जा सकते हैं। संरक्षण से ज्ञात होता है। भारतवर्ष में ऊर्जा उत्पन्न करने के लिये लाखों टन अपशिष्टों का उपयोग किया जा सकता है। तालिका-3 व 4 में कृषि व कृषि उद्योग अपशिष्ट दिखाये गये हैं।

तालिका-3

कृषि अपशिष्टों का उत्पादन [वर्ष 1984]

अपशिष्ट	हजार टन
मसालों के अपशिष्ट	196.8
फलियों के अपशिष्ट	14.4
तेल वाले पौधों के बीज	5.8
पौधों वाली फसलों के अपशिष्ट	34.1
रेशे वाली फसलों के अपशिष्ट	17.1
फलों के अपशिष्ट	3.3
सब्जियों के अपशिष्ट	1.2

तालिका-4

कृषि उद्योग अपशिष्टों का उत्पादन [वर्ष 1984]

अपशिष्ट	हजार टन
चावल की भूसी	18.0
जूट मिल का व्यर्थ	0.5
रूई का बुरादा	0.3
गन्ने का छिलका	2.1
लकड़ी का चूरा	2.0

कृषि अपशिष्टों का ज्वलन

प्रायः देखा गया है कि कृषि व कृषि उद्योग अपशिष्टों को जलाने से उनके वाष्पशील पदार्थ का आंशिक भाग ज्वलित होकर वायुमण्डल में मिला जाता है और उससे कुछ उष्णिय ऊर्जा प्राप्त नहीं हो पाती जिससे दुगनी हानि होती है। एक तो ईंधन के ज्वलन से उत्पन्न ऊर्जा प्रयोग में नहीं आ पाती दूसरे वातावरण का प्रदूषण अधिक होता है। यदि कृषि व कृषि उद्योग अपशिष्टों को गैस में परिवर्तित किया जाय तो विशेष लाभ प्राप्त होता है, जहाँ एक ओर ऊर्जा का अधिकतम भाग प्राप्त किया जा सकता है, दूसरी ओर वायुमण्डल भी कम प्रदूषित होता है।

उपसंहार

ऊर्जा परिवर्तन की उन्नत विधियाँ, ऊर्जा संरक्षण में पर्याप्त सहयोग दे सकती हैं। भविष्य की बढ़ती जनसंख्या और घटते प्राकृतिक साधनों के भण्डारों को ध्यान में रखते हुए सस्ती एवं सुलभ विधियों को उपयोग में लाना होगा। कृषि अपशिष्टों को गैस में परिवर्तित करके ऊर्जा

संरचना में विशेष लाभ प्राप्त किया जा सकता है और वायुमण्डल का प्रदूषण भी कम होगा।

संसार
 तेलक निवेशक, केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की के विशेष अगुवारी हैं, जिनकी अनुमति से यह लेख प्रकाशित किया जा रहा है।

- संक्षेप**
1. भारतवर्ष में ऊर्जा के विकल्प और भविष्य- ए.के. महायतरा और एत. तारे, जर्नल- रेग्मिण्ट एनर्जी संख्या-3, जुलाई 1989, पृष्ठ 163-166 ।
 2. कृषि भण्डार - ऊर्जा स्रोत - ए.सी. महेश्वरी, सेमिनार प्रोसीडिंग बायो एनर्जी सोसाइटी प्रथम कन्वेंशन और सिम्पोजियम, 1984 [1985], पृष्ठ 127-131 ।
 3. ईंधन और ईंधन तकनीक पुस्तक, डब्ल्यू. फ्रान्सिस और एम.सी. पीटर्स, अक्सफोर्ड न्यूयार्क, 1980 ।
 4. चावल की भूसी से ऊर्जा - मूल- एस.के. भिडे, स्पन्टर-श्याम सुन्दर शर्मा, तेल और कोयले के विकल्प, फरवरी 1990, पृष्ठ संख्या 81-83 ।
 5. ऊर्जा के नए साधन, आशा न्ययाति, बाल हंस, जनवरी 1, 90, पृष्ठ 30-32 ।

DR. MANJIV SINGH
 Central Building Research Institute, Roorki, UP

This paper deals with the characterization of a variety of industrial byproducts such as fly ash, slag, phosphogypsum, various wastes, red mud, mill tailings etc and their applications in the production of cements and alternative binders. The role of industrial byproducts in the production of cements and alternative materials has been detailed in this paper.

The production of cements and alternative binders. The role of industrial byproducts in the production of cements and alternative materials has been detailed in this paper. The unique of 21st century heralds enhanced food production, shelter, power generation, industrial revolution and communication. Cement is a basic material

Table 1: Present and Projected Production of Cements (Million tonnes)

Year	Total	Ordinary	Special cements	Others	Export
1980	0.788	0.704	0.080	0.014	50.87
1985	1.70	1.50	0.09	0.110	45.76
1990	3.70	3.20	0.20	0.27	42.51
2000	6.00	5.20	0.20	0.05	41.73