

ऊर्जा आणि पर्यावरण

डॉ. जयंत नारळीकर

सूर्यप्रकाश मुबलक असलेल्या भूभागाला अजून सौर ऊर्जेचा फायदा पुरेसा घेतां आलेला नाही. भविष्यकाळात कोळसा, पेट्रोलसदृश ऊर्जासाठे दुर्मिळ होत चालले की सौर ऊर्जेचे महत्त्व वाढेल.

गडावर दगड घासून आग उत्पन्न करता येते हा शोध पुरातन गुहावासी मानवाने लावला तेंव्हापासून त्याची ऊर्जेची भूक वाढू लागली. अर्थात दावानलाचे रूप त्याने तत्पूर्वी पाहिले असणार, पण तो आग उत्पन्न करायचा नैसर्गिक प्रकार. स्वत:च्या गरजेप्रमाणे आग उत्पन्न करता येणे वेगळे. सुरुवातीच्या काळात ही गरज मर्यादित होती. ती भागवण्यासाठी वाळक्या लाकडांचा उपयोग त्याने केला असेल. त्यात त्याचा आणि निसर्गाचा टकराव झाला नाही. कारण दावानलाच्या स्वरूपात निसर्गही वाळक्या लाकडांना संपवीत असे.

जसजसा मानव प्रगतिपथावर पुढे जाऊ लागला तशी त्याची ऊर्जेची गरज वाढली. पण ही गरज विलक्षण वेगाने वाढत आहे ती या शतकात. विज्ञान तंत्रज्ञानाच्या विविध शोधांनी अनेक सुखसोयी पुरविल्या. त्यासाठी ऊर्जेची किंमत मोजावी लागते. विकसित आणि विकासशील राष्ट्रांमधला फरक दरडोई किती ऊर्जा खर्च केली जाते यावरून कळतो. केवळ चैनीच्याच वस्तू नव्हे तर पुरेसे खाद्यान्न तयार करण्यासाठी किंवा औषधोपचारासाठी ऊर्जा खर्च होते, ती वेगळीच.

पर्यावरणाशी संतुलित ऊर्जा वापर आवश्यक

ऊर्जेच्या वाढत्या वापरामुळे पर्यावरणाचा समतोल ढासळतो. एकतर नैसर्गिक नियाप्रमाणे ऊर्जेचा वापर १००% कार्यक्षम होऊ शकत नाही. जर तो ७०% इतका असेल तर ३०% ऊर्जा उष्णतेच्या रूपात खर्च होते. तिचा उपसर्ग मानव आणि निसर्ग दोघांना होतो. शिवाय रासायनिक क्रियांद्वारे ऊर्जा मिळवल्यास रासायनिक प्रदूषण होते. अणुभट्ट्यांतील अणुगर्भीय प्रक्रियांतून निर्माण होणारे प्रदूषण वेगळेच.

अशा पार्श्वभूमीवर सतत वाढत जाणाऱ्या ऊर्जा-गरजेला तोंड कसे द्यायचे ?

पोखरण येथील स्फोटांनी जगाचे लक्ष अण्वस्त्रांवर केंद्रित केले. जगातील सर्व मानवांचा, नव्हे जीवसृष्टीचा नाश करण्याचे सामर्थ्य सध्या प्रगत अण्वस्त्रधारी देशांच्या साठ्याच्या अल्पांशात आहे. पण जरी सर्व अण्वस्त्रांचा साठा निष्क्रिय करण्याचे दिवास्वप्न साकार झाले तरी शांततामय मार्गाने चालू असलेल्या अणुभट्ट्यांतून उद्भवणाऱ्या प्रदूषणाचा प्रश्न सुटणार नाही. कारण इंधन वापरून उरलेल्या लगद्यातून किरणोत्सर्ग होतच राहतो.

तेव्हा ऊर्जावापराकरिता दूरगामी विचार करणे आवश्यक आहे. इथे सध्या उपलब्ध नसलेले, पण पुढील २-३ दशकांत साध्य होतील अशी अशा बाळगण्याजोगे दोन पर्याय डोळ्यांसमोर येतात.

अणुगर्भातील ऊर्जा

पहिला पर्याय अणुगर्भाचे संलयन (न्यूक्लिअर फ्यूजन) म्हणजे थोडक्यात हायड्रोजन बॉम्बच्या शांततापूर्ण रूपाचा वापर. हायड्रोजन बॉम्बमध्ये हायड्रोजनच्या अणुगर्भाचे फ्यूजन होऊन हिलियमचा अणुगर्भ तयार होतो. या प्रक्रियेत ऊर्जा बाहेर पडते, पण ती स्फोटक रूपात. हीच ऊर्जा संथ स्वरूपात बाहेर पडली तर ? एक किलो हायड्रोजनचा वापर करून (इंधन म्हणून) आपण त्यातून किती ऊर्जा काढू शकू ? एक मेगावॉटचे पॉवर स्टेशन २० वर्षे चालू शकेल इतकी.

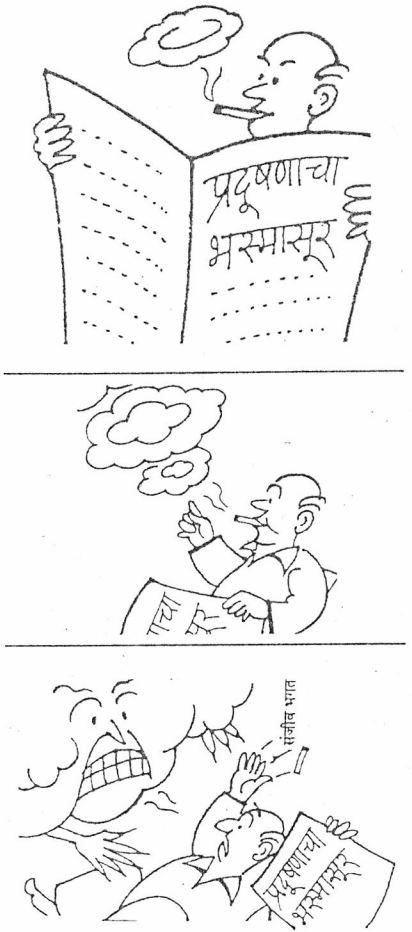
अशा प्रकारे ऊर्जा तयार करण्याचे काम सूर्याच्या गाभ्यात सतत चालू आहे - गेली साडे चार अब्ज वर्षे चालू होते आणि पुढे सुमारे सहा अब्ज वर्षे चालू राहील. जे सूर्याला शक्य झाले ते पृथ्वीवर घडवून आणण्याचे आव्हान सध्या मानवापुढे आहे. त्यासाठी हायड्रोजनचा प्लाइमा कोटीच्या वर तापमानापर्यंत तापवून चुंबकीय शक्तींच्या आधारे एकत्र बंदिस्त करावा लागेल. सामान्य हायड्रोजन ऐवजी जड हायड्रोजन वापरणे अधिक सोयीचे. जड हायड्रोजन जड पाण्यातून मिळू शकतो आणि जड पाणी समुद्रातून, म्हणजे जर ही सर्व किमया साध्य झाली तर समुद्र घुसळून त्यातून अत्यावश्यक गरजेचे समाधान करणारे साधन काढले असे होईल. भोवताली मुबलक समुद्र असलेल्या भारताला ऊर्जेची ददात पडू नये. अणुगर्भ फोडून ऊर्जा काढण्याच्या सध्याच्या मार्गापेक्षा

अणुगर्भ जोडून ऊर्जा मिळविणे अधिक सोयीचे आणि पर्यावरणाला कमी त्रासदायक ठरावे.

सौर ऊर्जा

आणखी एक वेगळा प्रकार, जो भारतासारख्या देशाने आणखी फायदा घेण्यासारखा, तो म्हणजे सौर ऊर्जेचा. सूर्यप्रकाश मुबलक असलेल्या भूभागाला अजून त्याचा फायदा पुरेसा घेता आलेला नाही. याचे एक कारण अद्याप सूर्यप्रकाशातून अधिक कार्यक्षमपणे (- आणि म्हणून स्वस्त दरात !) ऊर्जा काढून वापरणे जमले पाहिजे. प्रयोग चालू आहेत आणि कार्यक्षमता वाढवणे हळूहळू जमते आहे. भविष्यकाळात कोळसा, पेट्रोलसदृश ऊर्जासाठे दुर्मिळ होत चालले की सौर ऊर्जेचे महत्त्व वाढेल.

पण अख्ख्या पृथ्वीला सौर ऊर्जा पुरवू शकणारे विशाल अंतराळ प्रकल्पदेखील मानवाच्या विचाराधीन आहेत. आपण भिंगाने सूर्यप्रकाश केंद्रित करून कागद जाळू शकतो. भिंगाप्रमाणेच अंतर्गोल आरसे देखील ही



कामगिरी करू शकतात. अंतराळात विशाल अंतर्गोल आरसे सतत सूर्याभिमुख राहतील असे ठेवून, त्यांच्यामार्फत सौर ऊर्जा एकत्र केंद्रित करून तिचे मायक्रोवेव्ह (सूक्ष्म लहरी) मध्ये रूपांतर करून, पृथ्वीकडे पाठवून तिथल्या विद्युतकेंद्रांना ती ऊर्जा पोहोचविणे हे त्या महत्त्वाकांक्षी प्रकल्पांचे उद्दिष्ट आहे. त्या मार्गात पर्यावरणाला धोका नाही. नैसर्गिक समतोल ढासळणार नाही आणि सहा अब्ज वर्षांपर्यंत ऊर्जेचा स्त्रोत 'गॅरंटीड' आहे.

त्यासाठी अर्थातच सुरुवातीला प्रकल्प उभारणीचा खर्च मोठा असेल. पण नंतर वापराचा खर्च नगण्य ! कारण सूर्य सतत ऊर्जापुरवठा करत राहणार.

हे तंत्रज्ञान आज शक्य नसले तरी एकविसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात नक्की साध्य होण्यासारखे आहे. तोपर्यंत चालू मार्गांनी ऊर्जावापर करताना आपल्या सर्वांनाच आत्मनियंत्रणाची आणि पर्यावरण जोपासण्याची खबरदारी घेणे क्रमप्राप्त आहे.