अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2020

ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति

(09-10 जनवरी, 2020)

सारांश पुस्तिका

आयोजक

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र एवं

सामान्य सेवा संगठन

कल्पाक्कम-603102 (तमिलनाडु)

प्रायोजक :

नीति आयोग, नई दिल्ली एवं

बीआरएनएस, मुंबई

सत्यमेव जयते

राजभाषा कार्यान्वयन समिति
Official Language Implementation Committee

इंदिरागांधी परमाणु अनुसंधानकेंद्र
Indira Gandhi Centre for Atomic Research
&
सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम- 603 102
General Services Organisation, Kalpakkam- 603 102

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिकसंगोष्ठी
All India Hindi Scientific Seminar

ऊर्जाकेक्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति
(OORJA KE KSHETRA ME BHARATIYA VIGYAN EVAM TAKNIKI PRAGATHI)

सारांश पुस्तिका
Abstract Volume

आयोजक/Organised by:

प्रायोजक/Supported by:

कल्पाक्कम/Kalpakkam
09-10 जनवरी/January, 2020

अखिल भारतीय हिन्दी वैज्ञानिक संगोष्ठी 2020

"ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति"

09-10जनवरी, 2020

संगेष्ठी कार्यक्रम

विषय- सूची

क्रमांक	कोड़	विषय एवं लेखक	पृष्ठ संख्या
1.		संदेश.... • डॉ. के. एन. व्यास, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग एवं सचिव, पऊवि • श्री संजीव कुमार, संयुक्त सचिव (प्रशासन एवं लेखा, पऊवि, मुंबई) • डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी, निदेशक एवं अध्यक्ष, राभाकस, इंगांपअकें • सुस्वागतम्–डॉ. अवधेशमणि, अध्यक्ष–हिंदी संगोष्ठी आयोजन समिति	
2.	I-01	अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर(ITER) डॉ. कुलवंत सिंह	1
3.	I-03	एनटीपीसी लिमिटेड द्वारा वेल्डिंग एवं ग़ैर विनाशकारी परीक्षण के क्षेत्र में नई तकनीकी का समावेषण एवं कौशल विकास के क्षेत्रों नई पहल श्री मनोहर कृष्ण अस्थाना	2
4.	I-04	नाभिकीय ऊर्जा में त्वरकों का प्रयोग श्री संजय चौकसे	3
5.	I-05	कृषि में परमाणु ऊर्जा के उपयोग डॉ. संजय जे. जांभोलकर	4
6.	I-06	मशीन लर्निंग द्वारा संगठन की बिजली खपत का विश्लेषण एवं पूर्वानुमान श्रीमती पी. चित्रा	5
7.	I-08	विद्युत ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन तथा विद्युत-शक्ति परिवर्तक श्री शेषनाथ सिंह	7
8.	I-09	सशक्त देश निर्माण हेतु ऊर्जा संरक्षण में युवाओं का योगदान डॉ. अतुल कुमार अग्रवाल	8
9.	I-10	समुद्री औष्णिक ऊर्जा रूपांतरण और विलवणीकरण के क्षेत्र में भारत का योगदान श्री प्रसाद विनायक दुधगांवकर	9
10.	I-11	नाभिकीय ईंधन चक्र के बैक-एंड में एक्टिनाइड पृथ्ककरण में समवर्ती प्रवृत्तियां श्री शेखर कुमार	10
11.	C-01	हाइड्रोजन ऊर्जा:ईंधन सेलों के लिए जल से हाइड्रोजन सृजन में गोलक-पिसाई से पीसे हुए सिलिकन पाउडर का अनुप्रयोग श्री अभयभिसीकर	11
12.	C-02	भावी भारतीय दाबित पानी रिएक्टर हेतु विशेष ईधन का विकास श्री मधुसूदन ओझा	12
13.	C-03	विकिरण प्रसंस्करण और अनुप्रयोग: वर्तमान एवं भविष्य की संभावनाएं सुश्री प्रियंका पांडेय	13
14.	C-04	स्वच्छ ऊर्जा, पर्यावरण एवं सार्वजनिक जिम्मेदारी डॉ अरुणकुमार	13

क्रमांक	कोड़	विषय एवं लेखक	पृष्ठ संख्या
15.	C-05	ईसीआईएल द्वारा विकसित स्मार्ट स्टेट-ऑफ-आर्ट न्यूट्रॉन मॉनिटर श्री बिश्वमोहन नंदा	14
16.	C-06	विकिरण निगरानी उपकरण (आरएमई): अनुसंधान,उपाय और रक्षा श्री जितेश चौधरी	15
17.	C-07	भारतीय नाभिकीय संयंत्र तकनीक का क्रमिक विकास श्री अनिल कुमार शर्मा	16
18.	C-08	टि.ए.पी.एस. 1 एवं 2 के प्राइमरी कन्टेनमेंट्स के लिए नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम श्री श्याम सुंदर जी बथेजा	17
19.	C-09	भारत की ऊर्जा नीति, ऊर्जा सुरक्षा और ऊर्जा के किफायती स्रोतों में नए अनुसंधान एवं विकास श्री राजू जयराम लोनपांडे	18
20.	C-10	नाभिकीय संलयन-एक नईदिशा: भविष्य ऊर्जा स्रोत्र की ओर अतिसुचालक चुम्बक टोकामॅक संलयन मशीन श्री राजीवशर्मा	19
21.	C-11	ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधन, जीवाष्म ईंधन, पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य सुरक्षा से जुड़े मुद्दे - भावी तस्वीर श्री मकरंद सिद्ध भट्टी	20
22.	C-12	सूक्ष्म तरंग चालित प्लाज़्मा गैसीकरण प्रणाली : अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पादन डॉ. अनुराग मिश्र	21
23.	C-13	भारी पानी के उत्पादन एवं उसके अनुप्रयोग श्रीमती एस. सत्याश्विनी	22
24.	C-14	हिंदी में परमाणु विज्ञान प्रसार: आवश्यकता, चुनौतियाँ और समाधान श्री कवीन्द्र पाठक	23
25.	C-15	भारतीय ऊर्जा कार्यक्रम में नाभिकीय ईंधन चक्र के अग्र भाग का महत्व श्री बलराम सिंह	24
26.	C-16	नरौरा परमाणु सयंत्र में विकिरणसंरक्षण, अनुभव व लाभ के 30 साल श्री वी. पी. सिंह	25
27.	C-17	परमाणु ऊर्जा विभाग के कल्पाक्कम टाउनशिप में लागू किए गए ग्रीन इनिशिएटिव्स श्रीमती वनजा नागराजू	26
28.	C-18	नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र में दाबित भारी पानी परमाणु बिजलीघरों के ईंधन संविरचन में नवीनतम तकनीकी उन्नति श्री एस.के.पाठक	27
29.	C-19	पश्च दहन कार्बन अभिग्रहण – एक समीक्षा श्री अमल राज वी.	28
30.	C-20	राष्ट्रीय यूरेनियम खनिज सम्पदा में दक्षिण भारत का योगदान- एक अवलोकन श्री धीरज पांडे	30
31.	C-21	स्वास्थ्य सेवा प्रबंधन श्री जी. वेणुगोपाल	33
32.	C-22	भवन के अंदर सोडियम दहन के दौरान सोडियम दहन वायुविलय का वायुमंडलीय फैलाव : आंकड़े की जरूरत और मॉडल की क्षमता श्री अमितकुमार	34
33.	C-23	संक्षारण आधारित अभिकल्प, वृहद् ,तनुकोश टंकियो के संविरचन के दौरान गुणवत्ता अश्वासन	35

क्रमांक	कोड़	विषय एवं लेखक	पृष्ठ संख्या
		श्री कृष्ण त्रिपाठी	
34.	C-25	उच्च ताप रासायनिक पुन:संशोधन विधि के एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस (ADDP) एवं बैक एक्सट्रैक्शन (BE) द्वारा यूरेनियम का पृथक्करण एवं निष्कर्षण - श्री मनीष चंद्र	36
35.	C-26	द्रुत प्रजनक रिएक्टर प्रौद्योगिकी में तापकों की प्रासंगिकता एवं उनकी शक्ति नियंत्रण प्रणाली श्री गौतम आनंद	37
36.	C-27	एसएफआर के सोडियम पंप असेम्बली का थर्मल विश्लेषण श्री अमित कुमार चौहान	39
37.	P-01	नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास–सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकी एवं भावी संभावनाएं। श्री डिल्लिराज. एम.	40
38.	P-02	नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों की साईट चयन से प्रचालन तक सुरक्षा की अचूक अवस्थाएं श्री शरीफ खान	41
39.	P-03	भारत की ऊर्जानीति, ऊर्जा संरक्षण, किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में नवीन अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी श्री प्रेम कुमार कुलदीप	42
40.	P-04	अणुपुरम टाउनशिप में 100 बिस्तर वाले अस्पताल का डिजाइन श्रीमती अनूषा थाती	43
41.	P-05	नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में अपशिष्ट प्रबंधन- एक अहम योगदान श्री हितेन्द्र कुमार यादव	44
42.	P-06	नाभिकीय ऊर्जा –खनिज संसाधन, रिएक्टर प्रौद्योगिकी, भारी पानी उत्पादन, नाभिकीय अपशिष्ट प्रबंधन, विकिरण संरक्षा, विकिरण के अनुप्रयोग एवं गुणवत्ता आश्वासन श्रीमती दीपशिखा पांडे	45
43.	P-07	नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास – सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभावनाएं श्री यू.पी. श्रीवास्तव	46
44.	P-08	नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास – सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभावनाएँ। श्री चौधरी एस. के.	47
45.	P-09	GDOES तकनीक द्वारा वाष्पजनित्र सामग्री संशोधित 9cr-1Mo स्टील का वायु ऑक्सीकरण के दौरान निर्मित ऑक्साइड परत का विश्लेषण श्री अविनाश कुमार	48
46.	P-10	रेडियोधर्मी सुरक्षा अधिकारी के कर्तव्य डॉ. भारती मिलिन्द बोलके एवं श्रीमती विजया देशमुख	49
47.	P-11	इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र के कार्यालयों और प्रयोगशालाओं मेंरोशनी की निगरानी का अध्ययन श्री मोहम्मद सेराज अंसारी	49
48.	P-12	परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के लिए समग्र प्रशिक्षण श्री वी. विल्वराज	50
49.	P-13	भीषण दुर्घटना में परमाणु ईंधन के गलन एवं फ़िशन गैस के रिसाव का भौतिकीय अध्ययन श्री अनुज दुबे	51
50.	P-14	समुद्री जल पर्यावरण में M45 ग्रेड कंक्रीट के दीर्घकालिक संक्षारण प्रदर्शन का मूल्यांकन - श्री के.वैद्यनाथन	52

क्रमांक	कोड़	विषय एवं लेखक	पृष्ठ संख्या
51.	P-15	प्राक्कल्पनात्मक गंभीर दुर्घटना के दौरान कन्टेनमेंट वातावरण में क्षति शक्ति का तापमान और दबाव की वृद्धि में योगदान श्री पार्थ कुमार राजेन्द्र भाई पटेल	53
52.	P-16	प्रसम्भाव्यात्मक गतिशील प्रणाली की विश्वसनीयता विश्लेषण के लिए एक नवीनतम कार्यप्रणाली का विकास श्री दर्पण कृष्णकुमार शुक्ला	54
53.	P-17	एफबीआर के लिए संरचनात्मक सामग्री में चक्रीय-विरूपण श्री आर. कण्णन	55
54.	P-18	पाइरोकेमिकल प्रजनन उपयोगों के लिए ऑक्सीकरण और संक्षारण प्रतिरोधक पायरोलाइटिक ग्रेफाइट कोटिंग्स का विकास श्री योगेश कुमार	56
55.	P-19	सोडियम शीतलक फास्ट रिएक्टर में कोर विघटनकारी दुर्घटना के बाद तापीय ऊर्जा का प्राकृतिक तरीकों से स्थान्तरण पर त्रि-आयामी सीएफडी विश्लेषण श्री विद्यासागर झाड़े	57
56.	P-20	म॰प॰बि॰घ॰ में विखनिजीकृत जल संयंत्र के धनायन संस्तर रेजिन का शैवाल परिदूषण - श्री पी॰ वीरमणि	58
57.	P-21	नाभिकीय रिएक्टरों में शक्ति नियंत्रण, नाभिकीय अपशिष्ट पूर्वानुमान तथा विषमताओं के अभिज्ञान हेतु यंत्र शिक्षण पद्धति श्री विजय शंकर वी	59
58.	P-22	दबाव और तापमान की चरम स्थितियों में RE6UO12 की संरचनात्मक अव्यवस्था और संपीड्यता - श्री बालमुकुन्द शुक्ल	60
59.	P-23	एल्यूमीनियम उद्योग में अपशिष्ट रेड मड का सीसा रहित विकिरण परिरक्षण पदार्थ के रूप में अनुप्रयोग : एक अध्ययन श्री गौरव भार्गव	61
60.	P-24	एकल - अक्षीय संकोचन मशीन में मिनिएचर एक्सटूज़न सेटअप का डिज़ाइन और विकास श्री ए. अरसू	62
61.	P-25	नाभिकीय रिएक्टर के संरचनात्मक सामग्री नमूनों पर विकिरण ऊर्जा का प्रयोग करने के लिए गैस अन्तराल वाले विकिरण कैप्सूल में गैसों के -मिश्रण का निर्धारण श्री सुमन सौरभ	63
62.	P-26	दक्षिणभारत के समुद्रतटीय एवं- अंतःस्थलीय क्षेत्रों में थोरियम के भंडार एक परिप्रेक्ष्य- मोआलम .	64
63.	P-27	आइसोमेड के चार दशक के सफल संचालन की यात्रा पर एक अवलोकन श्री मनोज कुमार मिर्धा	65
64.	P-28	प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका - श्री एमडी. खलील	66
65.	P-29	ई-सेवाएं – डीएई बजट - श्री पी.पी. मुरली कन्नन	67
66.	--	इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम में वर्ष 2018 एवं 2019 के दौरान हिंदी कार्यान्वयन प्रगति का विवरण	69
67.	--	सामान्य सेवा संगठन(जीएसओ) कल्पाक्कम में राजभाषा संबंधी गतिविधियां	72
68.	---	टिप्पणी (नोट्स)	73-

के. एन. व्यास
K. N. Vyas

भारत सरकार
Government of India

अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग
व
सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग
Chairman, Atomic Energy Commission
&
Secretary, Department of Atomic Energy

संदेश

मुझे यह जानकर काफी प्रसन्नता हुई है कि इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (IGCAR) तथा सामान्य सेवा संगठन (GSO), कल्पाक्कम के संयुक्त तत्वावधान में आगामी 09 एवं 10 जनवरी 2020 को विश्व हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में 'ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति' विषय पर दो-दिवसीय अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जा रहा है।

परमाणु ऊर्जा विभाग अनेक क्षेत्रों में नाभिकीय ऊर्जा के शांतिमय एवं सुरक्षित अनुप्रयोगों द्वारा देश के नागरिकों की जीवनशैली में गुणात्मक सुधार लाने और देश के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है। विभाग के त्रि-चरणीय नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के अंतर्गत महत्वपूर्ण द्वितीय चरण से संबंधित अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को संचालित करते हुए इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम ने उल्लेखनीय उपलब्धियाँ हासिल की हैं। हर्ष की बात है कि विभाग की सभी यूनिटें अपने अनुसंधान परिणामों को राजभाषा हिंदी में प्रसारित करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। मुझे पूर्ण विश्वास है कि राजभाषा हिंदी में आयोजित यह वैज्ञानिक संगोष्ठी विज्ञान के क्षेत्र में हिंदी के प्रचार और प्रसार में मील का पत्थर साबित होगी।

मैं इस अवसर पर संगोष्ठी के सभी प्रतिभागियों और आयोजन समिति को बधाई और शुभकामनाएँ प्रेषित करता हूँ और आशा करता हूँ कि संगोष्ठी अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने में सफल होगी। इस संदेश के माध्यम से मैं कल्पाक्कम के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को नूतन वर्ष की शुभकामनाएँ भी प्रेषित करता हूँ।

के.एन. व्यास

(के.एन. व्यास)

राष्ट्र की सेवा में परमाणु
प ऊ वि DAE
ATOMS IN THE SERVICE OF THE NATION

अणुशक्तिभवन, छत्रपति शिवाजी महाराज मार्ग, मुंबई - 400 001, भारत • Anushakti Bhavan, Chhatrapati Shivaji Maharaj Marg, Mumbai - 400 001, India
दूरभाष/Phone:+(91) (22) 2202 2543 • फैक्स/Fax: +(91) (22) 2204 8476 / 2284 3888
इ-मेल/E-mail: chairman@dae.gov.in

संजय कुमार
SANJAY KUMAR
संयुक्त सचिव (प्रशासन एवं लेखा)
JOINT SECRETARY (A & A)

सत्यमेव जयते

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
अणुशक्ति भवन,
छत्रपति शिवाजी महाराज मार्ग,
मुंबई - 400 001.

GOVERNMENT OF INDIA
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
ANUSHAKTI BHAVAN,
CHHATRAPATI SHIVAJI MAHARAJ MARG,
MUMBAI - 400 001.

संदेश

यह खुशी की बात है कि इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र तथा सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम (तमिलनाडु) द्वारा संयुक्त रूप से आगामी 09-10 जनवरी 2020 के दौरान अखिल भारतीय वैज्ञानिक संगोष्ठी "ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति" का आयोजन किया जा रहा है।

सरकार की राजभाषा नीति के अनुसार परमाणु ऊर्जा विभाग और इसकी इकाइयों के स्तर पर कामकाज के माध्यम के रूप में राजभाषा के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के लिए सतत एवं सराहनीय प्रयास किए जा रहे हैं। हिंदीतर क्षेत्र में स्थित होने के बावजूद कल्पाक्कम में हमारे यूनिटों द्वारा हिंदी माध्यम में बृहत स्तर पर संगोष्ठियों का नियमित आयोजन किया जा रहा है, जो वहाँ के वैज्ञानिकों और कर्मचारियों में हिंदी की बढ़ती लोकप्रियता को दर्शाता है।

वैज्ञानिक शोधकार्य मुख्यतः अंग्रेजी भाषा के माध्यम से होने के कारण वैज्ञानिक उपलब्धियों की जानकारी समाज के सभी वर्गों तक नहीं पहुंच पाती है। जबकि वैज्ञानिक अनुसंधान देश और समाज के सभी वर्गों के लिए किए जाते हैं। अतः जनमानस तक इसकी जानकारी पहुँचाना तथा उन्हें वैज्ञानिक उपलब्धियों से लाभान्वित कराना चाहिए, जो हिंदी द्वारा संभव है।

मैं इस अवसर पर संगोष्ठी में भाग ले रहे सभी वैज्ञानिकों, तकनीकीविदों तथा इसके आयोजन में जुड़े समस्त अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हार्दिक बधाई और शुभकामनाएँ देता हूँ।

नव वर्ष 2020 की मंगलमय शुभकामनाओं के साथ,

संजय कुमार
(संजय कुमार) 9/12

टेलीफोन / Telephone : 022-2284 0309 ▪ फैक्स / Fax : 022-2283 8640 / 2204 8476 ▪ ई-मेल / E-mail : jsaa@dae.gov.in

सत्यमेव जयते

डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी
Dr. Arun Kumar Bhaduri
निदेशक एवं अध्यक्ष, राभाकास
Director & Chairman, OLIC

भारत सरकार
Government of India
परमाणु ऊर्जा विभाग
Department of Atomic Energy
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
Indira Gandhi Centre for Atomic Research
कल्पाक्कम/Kalpakkam-603 102

सं. इंगांपअकें/हिन्दी संगोष्ठी/2020 09 जनवरी, 2020

संदेश

देश की ऊर्जा जरूरतें निरंतर बढ़ रही हैं। जीवनशैली में बदलाव के कारण प्रतिव्यक्ति ऊर्जा खपत बढ़ रही है। ऊर्जा के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता के लिए सरकार द्वारा विद्युत के हर क्षेत्र के दोहन को प्रोत्साहित किया जा रहा है। उर्जा उत्पादन की प्रक्रिया में लगातार तकनीकी उन्नयन द्वारा प्रदूषकों और ग्रीन हाउस गैसों को कम करने के सफल प्रयास हो रहे हैं। ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरा करने में नाभिकीय ऊर्जा एक विश्वसनीय एवं दीर्घकालिक विकल्प है और यह पर्यावरण के अनुकूल स्रोत भी है। इसलिए देश में विद्युत उत्पादन के क्षेत्र में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम को काफी महत्व दिया जा रहा है। हमारा केन्द्र नाभिकीय ईंधन चक्र के द्वितीय चरण से संबंधित कार्यक्रम को कार्यान्वित करने हेतु अनुसंधानरत है। द्रुत रिएक्टर प्रौद्योगिकी द्वारा देश में उपलब्ध परमाणु खनिज भंडारों के उपयोग से आने वाले कई वर्षों तक बिजली की आपूर्ति सुनिश्चित की जा सकती है।

वर्तमान संगोष्ठी **'ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति'** के विषय में विचारों और सूचनाओं के आदान-प्रदान हेतु एवं साथ ही राजभाषा हिंदी में वैज्ञानिक एवं तकनीकी प्रस्तुतियों को प्रोत्साहित करने की दृष्टि से काफी महत्वपूर्ण है। मुझे काफी प्रसन्नता है कि इस राष्ट्रीय संगोष्ठी में देश के विभिन्न जगहों से परमाणु ऊर्जा विभाग की इकाइयों के अलावा कई अन्य प्रमुख संस्थानों से काफी अच्छी प्रतिक्रिया प्राप्त हुई हैं और बड़ी संख्या में प्रतिनिधिगण इस संगोष्ठी में भाग ले रहे हैं।

मैं इस अवसर पर संगोष्ठी के आयोजन में सहायता और सहयोग के लिए नीति आयोग, नई दिल्ली और परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड, मुंबई के प्रति विशेष आभार प्रकट करता हूँ और इस संगोष्ठी में भाग ले रहे समस्त प्रतिनिधियों को हार्दिक बधाई एवं शुभकामनाएँ देता हूँ एवं संगोष्ठी की सफलता की कामना करता हूँ।

नव वर्ष की शुभकामनाओं के साथ,

अरुण कुमार भादुड़ी

(डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी)

EPABX. 044-27480500 Ext. 22400/22429 Tel. Off. 27480240 Email: dir@igcar.gov.in

सुस्वागतम !

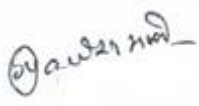
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम में 09 एवं 10 जनवरी 2020 को आयोजित **अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी** में सभी प्रतिभागियों का हार्दिक स्वागत है। हमारा केंद्र विगत वर्षों से विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठियों का आयोजन करता आ रहा है। इस बार यह संगोष्ठी अखिल भारतीय स्तर पर आयोजित की जा रही है। हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का मुख्य उद्देश्य मूल रूप से हिंदी में वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेखन तथा तकनीकी ज्ञान के प्रसार को प्रोत्साहित करना है। वर्तमान संगोष्ठी सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम के साथ मिलकर और नीति आयोग, नई दिल्ली एवं परमाणु विज्ञान अनुसंधान बोर्ड, मुंबई के सहयोग से संयुक्त रूप से आयोजित की जा रही है।

इस द्वि-दिवसीय संगोष्ठी के दौरान, **ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति** शीर्षक के अंतर्गत विभिन्न विषयों पर लगभग 12 आमंत्रित वार्ताओं तथा 26 मौखिक व 30 पोस्टर प्रस्तुतीकरण के साथ संगोष्ठी के सभी तकनीकी सत्र गहन विचार विमर्श, नवीनतम सूचनाओं और प्रेरणास्पद अनुसंधान प्रस्तुतियों से भरपूर होंगे। आमंत्रित वार्ताकार के रूप में अपने अनुभव एवं विशेष कार्य-क्षेत्र से जुड़े जानकारियों को साझा करने और मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए विभिन्न संस्थाओं से पधारे सभी के वरिष्ठ अधिकारीगण को आयोजन समिति हृदय से आभार प्रकट करती है। साथ ही हम राजभाषा हिंदी के प्रति प्रेम और हिंदी तकनीकी लेखन में प्रवीणता का परिचय देते हुए संगोष्ठी में अपने आलेख/पोस्टर प्रस्तुत करने वाले सभी प्रतिनिधियों को भी बहुत धन्यवाद देते हैं। इस संगोष्ठी में प्रतिभागी के रूप में भाग लेने वाले और स्वयं भी अपने कार्य को हिंदी में प्रस्तुत करने में दक्ष अपने सभी आईजीसीएआर और जीएसओ साथियों को भी साधुवाद ज्ञापित करते हैं। आशा करते हैं कि आप सब इस संगोष्ठी से जरूर लाभान्वित होंगे।

काफी प्रसन्नता की बात है कि इस संगोष्ठी में कल्पाक्कम में स्थित BARCF, MAPS, BHAVINI, GSO के अलावा देश के विभिन्न प्रतिष्ठित संस्थानों जैसे AMD, BARC, BRIT, CSIR, ECIL,HWB, HWPM, IOP, IPR, NFC, NIOT, NISER, NPCIL, NTPC, RRCAT, TAPS, TCE, VECC, VNIT से प्रतिनिधिगण के हिस्सा लेने से संगोष्ठी का अखिल भारतीय स्वरूप साकार हुआ है। हमें पूर्ण विश्वास है कि इन दो दिवसों में देश में हो रहे महत्वपूर्ण अनुसंधान कार्यों और वैज्ञानिक एवं तकनीकी प्रगति के बारे में विशेष जानकारी मिलेगी और आने वाले समय में हमारे अधिक से अधिक साथी राजभाषा हिंदी में अपने कार्य को प्रस्तुत करने के लिए प्रेरित होंगे।

अखिल भारतीय स्तर पर इस संगोष्ठी के आयोजन के पीछे हमारे निदेशक डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी की विशेष प्रेरणा एवं प्रोत्साहन, तथा नीति आयोग एवं बीआरएनएस का सहयोग रहा है। इसके साथ ही हमें डॉ. बी.के. नशीने, सह निदेशक का कुशल नेतृत्व एवं मार्गदर्शन का सौभाग्य प्राप्त हुआ है। राजभाषा कार्यान्वयन समिति और हिंदी संगोष्ठी आयोजन समिति के सदस्यों और कार्यकर्ताओं का उत्साहपूर्ण एवं सक्रिय सहयोग भी हमें संगोष्ठी के संचालन में मिला है। सभी के प्रति सादर आभार और प्रणाम !!

नव वर्ष की शुभकामनाओं के साथ,



(अवधेश मणि)
अध्यक्ष, अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी,
इंगाँपअकें, कल्पाक्कम

अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर (ITER)

कुलवंत सिंह
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई – 400085
singhkw@barc.gov.in

सारांश

जब दो हल्के नाभिक परस्पर संयुक्त होकर एक भारी तत्व के नाभिक का निर्माण करते हैं, तो इस प्रक्रिया को नाभिकीय संलयन (Fusion) कहते हैं। सूर्य से निरन्तर प्राप्त होने वाली ऊर्जा का स्रोत वास्तव में सूर्य के अन्दर हो रही नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का ही परिणाम है। हाइड्रोजन नाभिक टकराते हैं, भारी हीलियम परमाणुओं में फ्यूज होते हैं, और इस प्रक्रिया में अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जन होता है। हमारे सूर्य सहित सितारों के अत्यधिक घनत्व और तापमान में, संलयन होता है। हल्के हाइड्रोजन परमाणुओं का संलयन एक भारी तत्व, हीलियम का उत्पादन करता है। प्राप्त हीलियम परमाणु का द्रव्यमान प्रारंभिक परमाणुओं का पूर्ण योग नहीं होता है, कुछ द्रव्यमान खो जाता है, और बड़ी मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती है। यह आइंस्टीन के प्रसिद्ध सूत्र $E = mc^2$ का वर्णन करता है। D-T फ्यूजन अभिक्रिया "सबसे कम" तापमान पर होती है और सबसे अधिक ऊर्जा पैदा करती है। संलयन के लिए D-T अभिक्रिया निम्न है -

$$1D^2 + 1T^3 \rightarrow 2He^4 + 0n^1 + 17.6\,MeV$$

दुनिया से ग्रीन-हाउस गैस उत्सर्जन कम करने के लिए अगले दशक महत्वपूर्ण हैं। सदी के अंत तक, जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण में वृद्धि और विकासशील देशों में बिजली की वृद्धि दर के चलते ऊर्जा की मांग में तीन गुना बढ़ोत्तरी हो जाएगी। ऊर्जा के एक नए रूप की तत्काल आवश्यकता है, जो बड़े पैमाने पर, टिकाऊ और कार्बन मुक्त हो। संलयन के निम्नलिखित लाभ हैं - प्रचुर ऊर्जा; स्थिरता-संलयन ईंधन व्यापक रूप से उपलब्ध और लगभग अक्षय है; इसमें CO_2 का उत्सर्जन नहीं होता है; किसी उच्च रेडियो-धर्मिता अथवा लंबे समय तक रहने वाले परमाणु कचरे का उत्पादन नहीं होता; संलयन में यूरेनियम और प्लूटोनियम जैसे विखंडन पदार्थ प्रयुक्त नहीं होते; फुकुशिमा-प्रकार की परमाणु दुर्घटना एक टोकामक संलयन युक्ति में संभव नहीं है; किसी भी समय मौजूद ईंधन की मात्रा केवल कुछ सेकंड के लिए ही पर्याप्त होती है और श्रृंखला अभिक्रिया की कोई आशंका नहीं होती है। यूरोपीय संघ के 28 राज्यों के अलावा, चीन, स्विटजरलैंड, भारत, जापान, कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका-मिलकर ITER बना रहे हैं। इस महत्वाकांक्षी प्रयोजन में संलयन विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने के लिए संलयन का प्रदर्शन किया जाएगा। जिससे भविष्य में संलयन बिजली संयंत्रों को डिजाइन किया जा सकता है।

एनटीपीसी लिमिटेड द्वारा वेल्डिंग एवं ग़ैर विनाशकारी परीक्षण के क्षेत्र में नई तकनीकी के समावेषण एवं कौशल विकास के क्षेत्रों नई पहल

मनोहर कृष्ण अस्थाना
वेल्डिंग अनुसंधान, एनटीपीसी लिमिटेड
mkasthana@ntpc.co.in

सारांश

एनटीपीसी लिमिटेड सम्पूर्ण विश्व में विद्युत उत्पादन के क्षेत्र में अत्यन्त ही सक्षम, दक्ष, कार्यकुशल और सर्वश्रेष्ठ कंपनियों में से एक मानी जाती है। एनटीपीसी लिमिटेड भारतीय सरकार का उपक्रम है, जिसका गठन वर्ष 1975 में हुआ था। वर्ष 1975 से लेकर आज तक एनटीपीसी लिमिटेड ने विद्युत उत्पादन के क्षेत्र में और नई विद्युत परियोजनाओं को निर्धारित समय से भी कम समय में लगाने में, उनके प्रबंधन एवं संचालन में अनेक कीर्तिमान स्थापित किये हैं । आज एनटीपीसी लिमिटेड की विद्युत उत्पादन की क्षमता 57112 मेगावाट है, और क़रीब 18000 मेगावाट की परियोजनाओं पर निर्माण कार्य विभिन्न स्तर पर तेज़ी से चल रहा है। एनटीपीसी लिमिटेड निश्चित रूप में, भारत के औद्योगिक विकास में एवं सुदृढ़ अर्थव्यवस्था को सुनिश्चित करने में एक प्रमुख भूमिका अदा कर रही है। एनटीपीसी लिमिटेड अपनी नयी विद्युत परियोजनाओं में पर्यावरण सुरक्षा के ऊँचे मापदंडों को ध्यान में रख कर नये संयंत्र लगा रही है, जो नवीनतम तकनीकी पर आधारित है। उदाहरण के तौर पर कोयले पर आधारित नयी विद्युत परियोजनाओं में लगने वाले संयंत्र, सुपर क्रिटिकल या अल्ट्रासुपर क्रिटिकल तकनीकी पर आधारित हैं जिनकी उष्मीय दक्षता 40 से 42 प्रतिशत तक है, अर्थात् कम कोयले के दहन से ही पर्याप्त विद्युत प्राप्त हो सकेगी। नवीनतम तकनीकी पर आधारित इन ऊष्मा के आदान प्रदान करने वाले संयंत्रों के निर्माण में, अति उच्च तापमान एवं उच्च दबाव को ध्यान में रखते हुये, उच्च मिश्र धातु इस्पात का इस्तेमाल होता है, जिनकी दोष मुक्त वेल्डिंग करना न सिर्फ़ कार्यशाला में विनिर्माण करते समय वरन उनको परियोजना के स्थल पर निर्मित करते हुऐ एक बड़ी चुनौती होती है। वेल्डिंग को निर्देशित कोड के अनुसार सुनिश्चित करने के लिये अनेक सावधानियाँ बरतनी पड़ती है। वेल्डिंग करने के बाद उसको सही पद्धति से निरीक्षण कर यह सुनिश्चित करना कि वह दोष मुक्त है, यह एक बड़ी चुनौती रहती है। अत: इस चुनौती को ध्यान में रखते हुऐ एनटीपीसी लिमिटेड ने वेल्डिंग एवं ग़ैर विनाशकारी परीक्षण के क्षेत्रों नई तकनीकी के समावेषण को सुनिश्चित करने में, वेल्डरों के कौशल विकास के क्षेत्र में और अपने अभियंताओं को उचित प्रशिक्षण प्रदान करने में नई पहल की है और इस उद्देश्य को पूरा करने के लिये एक अन्तंराष्ट्रीय स्तर का वेल्डिंग और ग़ैर विनाशकारी परीक्षण संस्थान और वेल्डिंग प्रशिक्षण केंद्र की स्थापना करने की सोच बनायी है।

----------: @@@ :----------

नाभिकीय ऊर्जा में त्वरकों का प्रयोग

संजय चौकसे
आरआरसीएटी
chouksey@rrcat.gov.in

सारांश

विद्युत, विज्ञान की एक प्रमुख देन है तथा इसके बिना आधुनिक सभ्यता की कल्पना करना भी असम्भव है। किसी भी राष्ट्र के सम्पूर्ण विकास के लिए विद्युत की पर्याप्त तथा अबाधित आपूर्ति आवश्यक है। भारत ने नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में संतोषजनक आत्मनिर्भरता प्राप्त की है। विद्युत उत्पादन के लिये 'नाभिकीय भट्टी' (nuclear reactor) में नभिकीय ईंधन के नाभिकों से नाभिकीय श्रृंखला अभिक्रिया (nuclear chain reaction) आरम्भ की जाती हैं तथा उन्हें नियंत्रित करते हुए जारी रखा जाता है । इसके लिये नाभिकीय ईंधन की अवस्था क्रान्तिक (critical) होना जरूरी है। एक त्वरक चालित (Accelerator Driven) अवक्रांतिक (Sub-critical) प्रणाली, रूपरेखा या संरचना से एक ऐसा परमाणु रिएक्टर होता है जो एक अत्याधिक अवक्रांतिक नाभिकीय रिएक्टर क्रोड तथा उच्च ऊर्जा प्रोटॉन त्वरक के युग्मन से बनता है। रिएक्टर के क्रोड में ईंधन के रूप में थोरियम या यूरेनियम ईंधन का इस्तेमाल कर सकते हैं। विखंडन प्रक्रिया को क्रांतिक बनाए रखने के लिए आवश्यक न्यूट्रॉन एक कण त्वरक (particle accelerator) द्वारा प्रदान किया जाएगा जो समुतखंडन (Spallation) द्वारा न्यूट्रॉन का उत्पादन करता है। बाह्य स्रोत से प्राप्त इन न्यूट्रॉनों के कारण विखंडन प्रक्रिया के लिए रिएक्टर का स्वयं (अकेले) क्रांतिक रहना आवश्यक नहीं है। यह उच्च ऊर्जा प्रोटॉन त्वरक से प्राप्त प्रोटॉन पुंज, क्रोड के अन्दर लक्ष्य (Target) जैसे पिघला हुआ सीसा के नाभिक में से समुतखंडन न्यूट्रॉन मुक्त कराता है। यह समुतखंडन न्यूट्रॉन उपजाऊ (फर्टाइल) थोरियम को विखंडनीय यूरेनियम-233 में परिवर्तित कर देते हैं और यूरेनियम में विखंडन अभिक्रिया को चलाते हैं। दुनिया के परमाणु समुदाय में त्वरक चालित अवक्रांतिक प्रणाली (Accelerator Driven Subcritical Systems) के प्रति काफी रुचि पैदा हुई है। इसका मुख्य कारण इसकी लघु अग्रयुग्मन (Minor actinide) और दीर्घ-आयु विखंडन उत्पाद (long-lived fission products) रेडियोटॉक्सिक अपशिष्ट को भस्म करने की क्षमता तथा थोरियम के वैकल्पिक परमाणु ईंधन के रूप में उपभोग है। ऐसे रिएक्टरों का एक प्रमुख लाभ उनके अपशिष्ट उत्पादों का अपेक्षाकृत कम अर्ध-जीवनकाल है। भारतीय संदर्भ में, हमारे विशाल उप्लब्ध थोरियम संसाधनों के कारण, ADS प्रणाली, त्वरित थोरियम उपयोग के संभावित मार्गों और ईंधन चक्र को बंद करने में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। इस लेख में त्वरक-चालित अवक्रांतिक प्रणाली (ADS) कार्यक्रम के भारतीय रोडमैप तथा वर्तमान कार्य-विधि का भी संक्षेप में वर्णन किया जाएगा।

----------: @@@ :----------

कृषि में परमाणु ऊर्जा के उपयोग

डॉ. संजय जे. जांभोलकर
अण्विक कृषि एवं जैव-तकनीकी विभाग
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई-400085
sjj@barc.gov.in

सारांश

विश्व प्रसिद्ध भारत कृषि प्रधान देश है। हमारी लगभग 70% जनसंख्या कृषि पर निर्भर करती है तथा हमारी राष्ट्रीय आय का एक तिहाई हिस्सा कृषि से आता है। विश्व के कुल कृषि उत्पादन में भारत का योगदान 7.6 % है। भारत की अर्थव्यवस्था में कृषि का औसत विश्व में 6.1% है। अधिक उपज देने वाली किस्मों की फसलें प्राप्त करने के लिए कई तकनीकों का प्रयोग किया जाता है तथा विकिरण के उपयोग से कृषि की पैदावर में बढ़ोतरी हुई है। अब तक भापअ केंद्र ने 42 किस्म के बीजों द्वारा अधिक पैदावार वाली फसलें ईज़ाद की हैं। इन सभी फसलों की किस्मों से अधिक उपज प्राप्त होने के साथ-साथ ये सूखे एवं लवणता के प्रति अधिक सहनशील हैं, जल्दी पकने वाली तथा अधिक रोग-प्रतिरोधक क्षमतावाली हैं जैसे TMB-37 मूंग के लोकप्रिय बीज हैं। इसकी फसल 45-55 दिनों के भीतर तैयार हो जाती है और यह फसल *YMB* प्रतिरोधी भी होती है। TAG -24 बीज के द्वारा मूंगफली का उत्पादन 1000 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर तक होता है और यह किस्म वर्ष 1992 से लेकर अब तक किसानों के बीच बहुत ही लोकप्रिय है। इसी तरह सोयाबीन TMB-38 द्वारा 2000 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर तक की उपज होती है तथा इसमें भी भरपूर रोग-प्रतिरोधक क्षमता है। TPM-1 सरसों के बीज की यह किस्म भी अधिक उपज देती है। इसमें अधिक तेल निकलता है और यह भी किसानों में लोकप्रिय है। इसके अलावा विकिरण के उपयोग से गन्ने और केले की पैदावर में भी पर्याप्त वृद्धि हुई है। ट्राइकोडर्मा में विकिरण के माध्यम से आनुवांशिक सुधार किए गए हैं। कृषि के क्षेत्र में जैव कवकनाशी के रुप में इसका व्यापक रुप से उपयोग किया जाता है। गामा विकिरण के माध्यम से नर प्रजाति के कीटों को प्रजनन से वंचित करके उनकी संख्या को नियंत्रित रखा जाता है। गामा विकिरण का प्रयोग पादप ऊत्तक संवर्धन पर किया गया और जैव सक्रिय यौगिक की उच्च मात्रा में उत्पादन की वृद्धि हुई है। कृषि के क्षेत्र में हम इतने आत्मनिर्भर हो गए हैं कि न केवल हमारी जनसंख्या का पेट भरता है बल्कि टनों अनाज दुनिया के अन्य देशों को निर्यात भी किया जाता है। कुल मिलाकर परमाणु ऊर्जा के बहुमुखी प्रयोग से हमने फसलों का उत्पादन कई गुना बढ़ा दिया है।

----------: @@@ :----------

मशीन लर्निंग द्वारा संगठन की बिजली खपत का विश्लेषण एवं पूर्वानुमान

पी. चित्रा
प्रोफेसर, सीएसई विभाग, त्यागराज कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मदुरै
pccse@tce.edu

सारांश

पिछले कुछ दशकों में बिजली की खपत तेजी से बढ़ी है । ऊर्जा की बढ़ती मांग के साथ ही उपकरणों की बढ़ी हुई लागत एवं प्राकृतिक संसाधनों की कमी का सामना करना पढ़ रहा है । बिजली की खपत की निगरानी के लिए स्मार्ट मीटर लगाए जाते हैं । स्मार्ट मीटर 15 सेकंड की दर से बड़े पैमाने पर ऊर्जा खपत का डेटा संग्रहित करने में सक्षम हैं । इस डाटा द्वारा बिजली की मांग का पूर्वानुमान किया जाता है । इस पूर्वानुमान का भविष्य में बिजली के उत्पादन एवं प्रेषण के कार्यक्रम पर अधिक प्रभाव पड़ता है [*1]* । पूर्वानुमान के लिए उपयोग में लाए जाने वाले तीन प्रमुख मशीन-लर्निंग एल्गोरिदम निम्नलिखित हैं: डिक्लेरेशन ट्री (DT) [2], सपोर्ट वेक्टर मशीन (SVM) [3] एवं आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क (ANN) [4] । डीटी और एसवीएम कम्प्यूटेशनल त्रुटियों से ग्रस्त हैं और डेटा की भारी मात्रा में फिटिंग की कमी भी है। LSTM (लॉन्ग शॉर्ट-टर्म मेमोरी) [5] डीप लर्निंग के बुनियादी RNN (आवर्तक तंत्रिका नेटवर्क) की एक बेहतर तंत्रिका नेटवर्क है, जिसमें लुप्त प्रवणता के मसले में सुधार किया गया है । लुप्त प्रवणता की समस्या डाटा के लंबे अनुक्रमों से निपटने में आती है । LSTM का मुख्य विचार एक मेमोरी सेल है जो विभिन्न गेट इकाइयों द्वारा नियंत्रित समय के साथ सूचना को बनाए रख सकता है । हमारा दृष्टिकोण LSTM का उपयोग करके बिजली की मांग और प्रासंगिक सुविधाओं (सुविधा चयन से प्राप्त) के बीच संबंध की मॉडलिंग करके बिजली की मांग का पूर्वानुमान है । LSTM एक बहुपरत तरीके से काम कर सकता है, जिसकी प्रत्येक परत कई कोशिकाओं की रचना करती है । इसमें मॉडलिंग क्षमता और प्रदर्शन दक्षता के बीच एक संतुलन रखा गया है । मॉडल जितना जटिल हो, उसकी क्षमताएँ उतनी ही अधिक हो सकती हैं । परंतु इसका परिणाम ओवर-फिटिड मॉडल हो सकता है जो प्रशिक्षण सेट में तो बहुत अच्छा प्रदर्शन करता है लेकिन डेटासेट के अन्य डेटा के अनुकूल नहीं रेहता । इसके साथ ही अति-जटिल मॉडल की दक्षता काफी कम होगी । उपरोक्त विचारों को ध्यान में रखकर PowerLSTM दो LSTM परतों के साथ एक मध्यम संरचना को अपनाता है, ताकि उचित सामान्यीकरण मिले और ओवर-फिटिंग से बचा जा सके । मॉडल में सुविधाओं का चयन विमीयता और मॉडल की जटिलता को कम करने के लिए किया जाता है क्योंकि सभी सुविधाएँ समान रूप से प्रभावी नहीं होती हैं । हम रैंडम फ़ॉरेस्ट-रिकर्सिव फ़ीचर एलिमिनेशन (RF-RFE) के उपयोग से इष्टतम सुविधा सबसेट का चयन करते हैं [1] । इसके अंतर्गत अनुमानित मॉडल बनाकर सुविधाओं का महत्व आंका जाता है और कम महत्व वाली सुविधाओं को हटा दिया जाता है । प्रत्येक पुनरावर्ती कदम में सुविधाओं के एक छोटे सेट का अध्ययन किया जाता है और यह तब तक दोहराया

जाता है जब तक कि वांछित संख्या नहीं मिल जाती । रैंडम फ़ॉरेस्ट (आरएफ) उच्च-आयामी समस्याओं के साथ अच्छी तरह से काम करता है और अनुमानित मॉडेल्स के बीच नॉन-लिनियर संबंधों की अनुमति देता है । रैंडम फ़ॉरेस्ट-रिकर्सिव फ़ीचर एलिमिनेशन एल्गोरिथम (RF-RFE) इस समस्या को कम करता है [6]। उचित पूर्वानुमान के आधार पर वे आपूर्ति और मांग को संतुलित करने के लिए उचित संसाधनों को आवंटित कर सकते हैं । या फिर रणनीतिक दृष्टिकोण से डाइनैमिक प्राइसिंग द्वारा मूल्य लोड को आकार दे सकते हैं ताकि बिजली उत्पादन व्यवस्था पर तनाव ना आए । इसके अलावा बिजली उपभोक्ताओं को व्यक्तिगत खपत एवं खपत का पूर्वानुमान प्रदान किया जा सकता है, ताकि वे खर्चा कम करने के लिए डाइनैमिक प्राइसिंग के अनुसार बिजली का उपयोग करें [1] ।

संदर्भ:

1. चेंग, याओ, एट अल। "PowerLSTM: लंबी अवधि के स्मृति तंत्रिका नेटवर्क का उपयोग करके बिजली की मांग का पूर्वानुमान।" उन्नत डाटा खनन और अनुप्रयोगों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन। स्प्रिंगर, चाम, *2017*।

2. यू, जेड, हाघीघाट, एफ।, फंग, बी.सी., योशिनो, एच।: ऊर्जा मांग मॉडलिंग के निर्माण के लिए एक निर्णय वृक्ष विधि। ऊर्जा और इमारतें 42 (10), 1637- 1646 (2010)

3. बर्कु एफ डर्स्ट, क्रिस्टन सी। मालेकी और कोरिन डी। एंगेलमैन: उच्च आयामी डेटा में सहसंबद्ध चर के लिए खाते में यादृच्छिक वन में पुनरावर्ती सुविधा उन्मूलन का उपयोग करना: बीएमसी जेनेटिक्स (2018)

4. सोन, एच।, किम, सी .: आवासीय क्षेत्र में अल्पकालिक बिजली की मांग का पूर्वानुमानकण के साथ समर्थन वेक्टर प्रतिगमन और फ़ज़ी-रफ़ फ़ीचर चयन के आधार परझुंड अनुकूलन। प्रोसेडिया इंजीनियरिंग 118, 1162- 1168 (2015)

5. Zu_erey, T., Ulbig, A., Koch, S., Hug, G .*:* तंत्रिका नेटवर्क पर आधारित स्मार्ट मीटर टाइम सीरीज़ का पूर्वानुमान। में: अक्षय ऊर्जा एकीकरण के लिए डेटा एनालिटिक्स पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला। पृष्ट 10- 21 (2016)

6. मैरिनो, डी.एल., अमरसिंघे, के।, मैनिक, एम .: गहरे तंत्रिका नेटवर्क का उपयोग करके ऊर्जा भार का पूर्वानुमान। में: IEEE इंडस्ट्रियल इलेक्ट्रॉनिक्स सोसाइटी, IECON 2016 का 42 वां वार्षिक सम्मेलन। पृष्ट 7046-7051 (2016)

----------*: @@@ :*----------

विद्युत ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन तथा विद्युत-शक्ति परिवर्तक

शेषनाथ सिंह
आरआरसीएटी, इंदौर
snsingh@rrcat.gov.in

सारांश

ऊर्जा और ऊर्जा-परिवर्तन सदा ही महत्व के विषय रहे हैं किन्तु ऊर्जा के बिना वर्तमान औद्योगिक युग की कल्पना ही नहीं की जा सकती। साधारणतः ऊर्जा परिवर्तन का अर्थ प्रकृति प्रदत्त ऊर्जा का किसी ऐसी ऊर्जा में बदलने से है जिसे मानव द्वारा उपयोग में लाया जा सके। किन्तु आज के युग में ऊर्जा-परिवर्तन का अर्थ अत्यन्त व्यापक हो गया है। आज किसी भी प्रकार की ऊर्जा को किसी अन्य प्रकार की ऊर्जा में बदलने की आवश्यकता पड़ती है। इस जगत में न पदार्थ की कमी है न ऊर्जा की। यदि कोई कमी है या चुनौती है तो वह यह है कि एक प्रकार की ऊर्जा को दूसरे प्रकार की ऊर्जा में सरलतापूर्वक और दक्षतापूर्वक कैसे बदला जाय। उदाहरण के लिए, सूर्य से मिलने वाली ऊर्जा हमारी सम्पूर्ण ऊर्जा आवश्यकताओं से कई हजार गुना अधिक है, किन्तु सौर ऊर्जा को आसानी से और दक्षतापूर्वक विद्युत ऊर्जा या किसी अन्य ऊर्जा में बदलना आज भी चुनौतीपूर्ण है। अतः ऊर्जा की अपेक्षा ऊर्जा-परिवर्तन का महत्व अधिक है। शताब्दियों से ऊर्जा परिवर्तन के लिए अनेकानेक प्रकार की युक्तियों और प्रणालियों का विकास किया जा चुका है। आज के युग में विद्युत ऊर्जा सभी प्रकार की ऊर्जाओं में सर्वश्रेष्ठ मानी जाती है। इसके अनेक गुण हैं जो दूसरी ऊर्जाओं में नहीं हैं। इससे जो कार्य किए जा सकते हैं वे दूसरी ऊर्जाओं से नहीं किए जा सकते। उदाहरण के लिए, हमारा कम्यूटर और स्मार्ट फोन विद्युत ऊर्जा से ही चलता है। यांत्रिक ऊर्जा से चलने वाले कम्प्यूटर तो बनए जा सकते हैं किन्तु उनकी क्षमता कितनी होगी, कहने की आवश्यकता नहीं है। इसी प्रकार यदि हम ऊष्मीय ऊर्जा से चलने वाले संगणक के निर्माण या डिजाइन का यत्न करें तो शायद ही कोई विकल्प या समाधान मिले। किन्तु विद्युत ऊर्जा के भी असंख्य रूप हैं और सारी युक्तियाँ एक ही प्रकार की विद्युत ऊर्जा से नहीं चलतीं। जिस प्रकार से विद्युत ऊर्जा के अनन्त रूप सम्भव हैं, विद्युत ऊर्जा से चलने वाली युक्तियों की संख्या भी अगणित है। सभी विद्युत युक्तियों को चलाने के लिए प्रायः अलग-अलग प्रकार की विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए विद्युत मोटर को ही लें तो कोई मोटर तीन फेज, 400 वोल्ट की प्रत्यावर्ती धारा से चलती है तो कोई 300 वोल्ट की डीसी से। किसी स्टेपर मोटर को 12 वोल्ट के पल्स वोल्टेज की आवशयकता होगी, तो प्रेरकत्व मोटर को अलग-अलग चाल से चलाने के लिए अलग-अलग वोल्टता और अलग-अलग आवृत्ति की एसी आवश्यक होगी और उसमें भी वोल्टता और आवृत्ति का अनुपात लगभग स्थिर रहना चाहिए। वोल्टता, धारा, आवृत्ति, पल्स की चौड़ाई, फेजों की संख्या आदि विद्युत शक्ति के स्वरूप को परिभाषित करने वाले कुछ प्रमुख प्राचल (पैरामीटर) हैं। विद्युत शक्ति के स्वरूप को बदलने का कार्य कई तरह से किया जा सकता है और इस विधा का नाम विद्युत शक्ति इलेक्ट्रॉनिकी (पॉवर इलेक्ट्रॉनिक्स) है। इस व्याख्यान में विद्युत शक्ति इलेक्ट्रॉनिकी के विविध पक्षों पर विचार किया गया है और विद्युत शक्ति के एक स्वरूप को विद्युत शक्ति के दूसरे रूप में बदलने वाले कुछ प्रमुख परिवर्तकों का वर्णन किया जाएगा।

सशक्त देश निर्माण हेतु ऊर्जा संरक्षण में युवाओं का योगदान

डॉ. अतुल कुमार अग्रवाल, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक,
सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
atulcbri@rediffmail.com

सारांश

देश की उन्नति और विकास में आधारभूत संरचनाओं का निर्माण एक मुख्य स्तम्भ है। भारत जैसे बड़ी आबादी वाले विकासशील देश में सभी को आवास प्रदान करने का कार्य भी प्रगति पर है। प्रत्येक भवन में निर्माण के दौरान तथा उसके पश्चात उसके उपयोग में ऊर्जा की भरपूर खपत होती है। इस ऊर्जा की मांग को पूरा करने में मात्र पारंपरिक गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उपयोग काफी नहीं है। आपूर्ति की कमी के कारण लोग अपनी आराम की जरूरतों को पूरा करने में असमर्थ हैं। ऐसे में अत्यधिक गर्मी या ठंड के दौरान ऊर्जा की मांग अपनी चरम सीमा पर होती है, यह समस्या और भी गंभीर हो जाती है। पारंपरिक गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के भारी उपयोग से कार्बन उत्सर्जन की समस्या भी उत्पन्न होती है। इन सभी चुनौतियों का सामना करते हुए धारणीय विकास करना अत्यंत ही कठिन है। ऐसे में निर्माण के दौरान हरित प्रौद्योगिकियों का उपयोग तथा ऊर्जा-दक्ष भवनों का निर्माण करना समय की मांग है। यह भवन प्राकृतिक ऊर्जा/अक्षय ऊर्जा संसाधनों का उपयोग कर पारंपरिक गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की मांग को बहुत हद तक सीमित कर सकते है। इन आधुनिक तकनीकियों के निर्माण हेतु अनुभव के साथ ही एक नवीन सोच और दृष्टिकोण की आवश्यकता है। ऐसे में देश के युवाओ को इस समस्या से अवगत कराकर उन्हें ऊर्जा संरक्षण का महत्व समझाना और इनके निवारण हेतु अभिनव समाधान की खोज करने के लिए उन्हें प्रेरित करना अति आवश्यक है। लेख में सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की द्वारा इस दिशा में विभिन्न कार्यशालाओं, प्रशिक्षण कार्यक्रमों, प्रदर्शनियों के माध्यम से युवाओं में वैज्ञानिक चेतना जागृत कर उन्हें देश हित में ऊर्जा संरक्षण के लिए नित-नवीन तकनीकियों के विकास हेतु किये जा रहे कार्यों से अवगत कराने का प्रयास है।

----------: @@@ :----------

समुद्री औष्णिक ऊर्जा रूपांतरण और विलवणीकरण के क्षेत्र में भारत का योगदान

प्रसाद विनायक दुध गांवकर*, पूर्णिमा जालिहाल, म. अ. आत्मानंद
राष्ट्रीय समुद्री प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नै
*prasad.niot@gov.in

सारांश

निरंतर बढ़ने वाले औद्योगीकरण और जनसंख्या के परिपेक्ष्य में हर नागरिक को ऊर्जा एवं पेयजल उपलब्ध कराने का कार्य अत्यंत चुनौतीपूर्ण बन गया है। नैसर्गिक स्रोतों का क्षय तथा जलवायु परिवर्तन का असर इस कार्य को अधिक कठिन बना देता है। इस पृष्ठभूमि पर समुद्री ऊर्जा स्रोत अहम स्थान प्राप्त कर सकते हैं। पृथ्वी का 70 प्रतिशत पृष्ठभाग समुद्री जल से व्याप्त है। उष्णकटिबंधीय जलक्षेत्र के सतह का तापमान सूर्यकिरणों की ऊर्जा के कारण लगभग एक समान रहता है जो समुद्री औष्णिक ऊर्जा रूपांतरण (ओटेक) की आवश्यकता है। इस कारण समुद्र अक्षय ऊर्जा का स्रोत बन सकते हैं। भारत एक उष्णकटिबंधीय राष्ट्र है और भारत के समुद्री जलसतह का तापमान 27-32 डिग्री सेल्सियस होता है और 1000 मीटर गहराई पर जल का तापमान लगभग 7^0 सेल्सियस होता है। जल के तापमान में यह अंतर ओटेक के लिए अनुकूल है। इस कार्य सिद्धान्त पर आधारित प्रणाली ऊर्जा तथा पेयजल निर्मिति हेतु उपयुक्त बन सकती है। भारत के चेन्नै स्थित राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान में इस प्रणाली के विकास पर गत दो दशकों में निरंतर कार्य चल रहा हैं। यह संस्थान ने इस सिद्धांत पर आधारित निम्न ताप औष्णिक विलवणीकरण प्रणाली का भी विकास किया है। लक्षद्वीप द्वीप समूह में इस संस्थान की तीन तटीय पेयजल इकाईयां सकुशल कार्यरत हैं और अन्य छह इकाईयों की स्थापना द्वीपसमूह में इस समय की जा रही हैं। इस के साथ ही कावारत्ती द्वीप के लिए एक ओटेक इकाई विकासाधीन है। भारत के प्रधान भूभाग के लाभ हेतु निकट भविष्य में मल्टीमेगावॉट ओटेक तथा विलवणीकरण प्रणाली के विकास का प्रयोजन है।

----------: @@@ :----------

नाभिकीय ईंधन चक्र के बैक-एंड (पश्च भाग) में एक्टिनाइड पृथ्ककरण में समवर्ती प्रवृत्तियां

शेखर कुमार* एवं अंनतशिवन
पुनर्संसाधन समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603 102
*होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई
*shekhar@igcar.gov.in

सारांश

द्रुत प्रजनक रिएक्टर (*FBR)* ईंधन चक्र में मितव्ययता लाने हेतु, सर्वोच्च प्राथमिकता ईंधन निर्माण, ईंधन पुनर्संसाधन और अपशिष्ट (रैडवैस्ट) प्रबंधन के लिए नवीन प्रक्रियात्मक विकल्पों का मूल्यांकन और कार्यान्वयन करना है। अगली पीढ़ी के *FBR* ईंधन पुनर्संसाधन संयंत्र का डिजाइन इस तरह होना चाहिए कि स्रोत पर चयनित लघु एक्टिनाइड्स (*MAs)* की पुनर्प्राप्ति लक्ष्य के अनुसार किया जा सके। साथ ही, समाज पर रेडियो-विषाक्तता के भार को कम करने के लिए निर्दिष्ट दीर्घायु वाले विखंडन उत्पादों (*LLFP)* को द्रुत रिएक्टर में फिर से पुनर्चक्रण हेतु भी व्यवस्था होनी चाहिए। जब पुन: संसाधित ईंधन का कई बार पुनःचक्रण किया जाता है तो थोरियम(*Th)* ईंधन चक्र से भिन्न, प्लुटोनियम (*Pu)* आधारित ईंधन चक्र में *MA* उत्पादन और *Cm* जैसे विशिष्ट एक्टिनॉइड्स के संचयन की समस्या से निपटना पड़ता है । द्रुत प्रजनक रिएक्टर (*FBR*) का उपयोग *MA* और चुनिंदा *LLFP* जैसे टेक्निशियम (*Tc-99)* और आयोडीन (*I-129)* को रूपान्तरित करने के लिए किया जा सकता है। विभिन्न *LLFP* में से केवल *I-129* में एक्टिनाइड्स के बराबर रेडियो-विषाक्तता है, अतः *I-129* का पृथ्क्करण और विशिष्ट अनुकूलन इस तरह होना चाहिए कि समाज पर रेडियो-विषाक्तता का बोझ कम से कम हो । अन्य सभी *LLFP* के संबंध में, रेडियो-विषाक्तता *I*-129 से लगभग 10^3 गुना कम है जिससे *I*-129 के प्रबंधन के महत्व को समझा जा सकता है।

इस आलेख में, ईंधन चक्र के बैक-एंड (पश्च भाग) में स्रोत पर एक्टिनाइड और *LLFP* के पुनः प्राप्ति हेतु समवर्ती प्रवृत्तियों पर चर्चा की जाएगी।

----------: @@@ :----------

हाइड्रोजन ऊर्जा: ईंधन सेलों के लिए जल से हाइड्रोजन सृजन में गोलक-पिसाई से पीसे हुए सिलिकन पाउडर का अनुप्रयोग

अभय भिसीकर*1**, एम. एन. सिंग1, नितिन खंतवाल2
1हार्ड एक्स-रे अनुप्रयोग प्रयोगशाला, 2 लिथोग्राफी एवं माइक्रोस्कोपी प्रयोगशाला, सिंक्रोट्रॉन उपादेयता अनुभाग, राजा रामन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र, इंदौर-452013
*abhaybhi@rrcat.gov.in

सारांश

सिलिकन (Si) मनुष्य के लिए ज्ञात एक बहु उपयोगी पदार्थ है और इसका उपयोग ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए किया जा सकता है क्योंकि इसके नैनोपदार्थ के रूप में या इसमें बढ़ी हुई विस्थापन (डिस्लोकेशन) की स्थिति का उपयोग पानी से हाइड्रोजन उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है। इस तरह के अनुप्रयोगों के लिए Si को पृथ्वी पर अपनी प्रचुरता, पानी का विभाजन कर हाइड्रोजन उत्पादन के दौरान प्राप्त पर्यावरणानुकूल उप-उत्पादों और कम लागत के कारण एक बहुत ही उपयुक्त पदार्थ माना जाता है। गोलक-पिसाई (बॉल-मिलिंग) द्वारा संश्लेषित Si नैनोचूर्ण हाइड्रोजन उत्पन्न करने हेतु दो मुख्य कारणों से पानी के साथ आसानी से अभिक्रिया कर सकता है। सर्वप्रथम, प्रतिक्रिया के लिए उपलब्ध सतह क्षेत्र को अधिकतम करने हेतु Si नैनोक्रिस्टलाणु का सतह-से-आयतन का बड़ा अनुपात, जहां, Si परमाणुओं का ज्यादातर प्रमाण नैनोक्रिस्टलाणु की सतह पर स्थित होता है और जिससे Si पाउडर नमूने की पानी के साथ अभिक्रियाशीलता आसानी से बढ़ जाती है। दूसरा, बॉल-मिलिंग, पिसाई प्रक्रिया के दौरान नमूना पदार्थ पर गेंदों के टकराव के कारण नमूना पदार्थ के कणों में विस्थापन घनत्व को बढ़ा सकती है। इन विस्थापनों के निकटतम परमाणु अस्थिर, उच्च ऊर्जा और सक्रियता वाले हो सकते हैं, जो हाइड्रोजन मुक्त करने के लिए जल के साथ अभिक्रिया करने के लिए Si के प्रदर्शन को बेहतर कर सकते है। इस तरह से मुक्त हाइड्रोजन का उपयोग हाइड्रोजन ईंधन सेल में ईंधन के रूप में किया जा सकता है। इसलिए, इन प्रभावों की समझ ईंधन सेलों के लिए पानी से हाइड्रोजन उत्पादन में गोलक-पिसाई से पीसे हुए Si कणों के तकनीकी अनुप्रयोगों के लिए बहुत महत्वपूर्ण है, और हमारा वर्तमान कार्य इस महत्वपूर्ण पहलू से संबंधित है।

----------: @@@ :----------

भावी भारतीय दाबित पानी रिएक्टर हेतु विशेष ईंधन का विकास

*मधुसूदन ओझा, डी. देवमणि एवं जे. नटराज
एस.एम.एफ.सी., वि.प.प., भा.प.अ.कें., मैसूरु- 571130
*madhus@barc.gov.in

सारांश

देश प्रगति की राह पर आगे बढ़ रहा है। विकास के साथ-साथ पर्यावरण संरक्षण भी हमारा दायित्व है। ग्लोबल वॉर्मिंग एवं जलवायु परिवर्तन की समस्या से निपटने के लिए वैश्विक स्तर पर पेरिस समझौता–2015 हुआ था जिसके तहत सभी देशों को उचित ऊर्जा मिश्र संबंधी योजना तैयार करके वर्ष 2050 तक जी.एच.जी. उत्सर्जन को कम करना है। वर्तमान में, 360GW की कुल संस्थापित क्षमता के साथ भारत विश्व का तीसरा सबसे बड़ा बिजली उत्पादक देश है। इसमें विभिन्न ऊर्जा स्रोतों (ऊष्मीय-63.1%, नाभिकीय-1.9%, पनबिजली-12.6%, एवं नवीकरणीय ऊर्जा-22.4%) में ऊष्मीय स्रोत अधिकतम जी.एच.जी. का उत्सर्जन करता है जो नाभिकीय एवं नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की तुलना में लगभग 60-70 गुणा अधिक होता है। नवीकरणीय ऊर्जा मौसम पर आधारित होने के कारण आधारभूत बिजली आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए तापीय ऊर्जा के स्थान पर नाभिकीय ऊर्जा सबसे उचित विकल्प है। विविध अवरोधों तथा तकनीकी सीमाओं के कारण भारत के तीन चरणीय नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम की प्रगति में अधिक समय लग रहा है। इसलिए कुछ अन्य विकल्पों को मौका देने के लिए उर्जा नीति में जरुरी परिवर्तन भी किया गया है। वर्तमान में 6.78 GW संस्थापित क्षमता के साथ नाभिकीय ऊर्जा की सहभागिता मात्र 1.9% है जबकि विश्व का औसत लगभग 10% है। वर्ष 2030 तक इसे बढ़ाकर 22.48 GW करने की योजना है। इसके लिए कई आयामों पर अपना ध्यान केन्द्रित किया जा रहा है, जैसे-पी.एच.डबल्यू.आर. द्वारा निकट भविष्य में बिजली उत्पादन क्षमता में वृद्धि, नाभिकीय बिजलीघरों के विदेशी आपूर्तिकर्ताओं के सहयोजन से LWR की संख्या में वृद्धि, द्वितीय चरण के अधीन प्रवर्धक प्रभाव हेतु FBR का विकास एवं परिनियोजन, तृतीय चरण में थोरियम के उपयोग के लिए प्रगत रिएक्टरों (AR) का विकास तथा भारतीय दाबित पानी रिएक्टर का विकास। विश्व के नाभिकीय बिजलीघरों की कुल क्षमता में 89% भागीदारी एल.डबल्यू.आर. की है, जबकि पी.एच.डबल्यू.आर. मात्र 6% हैं। एल.डबल्यू.आर. की कई विशेषताएं हैं जैसे छोटे आकार का कोर, उच्चतर बर्न-अप, लम्बा ईंधन आयुचक्र, बहुत कम मात्रा में नाभिकीय अपशिष्ट का उत्सर्जन, इत्यादि। इन्हीं कारणों से भारत का ध्यान भी भविष्य में IPWR विकसित करने पर केंद्रित है। चूँकि IPWR हेतु विशेष ईंधन के उत्पादन की स्वदेशी तकनीक स्थापित हो चुकी है, अत: नाभिकीय ऊर्जा के समग्र विकास योजना के तहत विशेष ईंधन सामग्री के उत्पादन हेतु अभिकल्पन कार्य की शुरुआत हो गयी है। यह लेख नाभिकीय ऊर्जा संबंधी विभिन्न पहलुओं पर सरसरी तौर पर निगाह डालते हुए विशेष ईंधन पर आधारित IPWR पर प्रमुख रुप से प्रकाश डालेगा।

विकिरण प्रसंस्करण और अनुप्रयोग: वर्तमान एवं भविष्य की संभावनाएं

प्रियंका पांडेय
राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (नाइसर), भुवनेश्वर
priyanka@niser.ac.in

सारांश

परमाणु ऊर्जा और परमाणु हथियारों के अलावा, रेडियोसक्रिय पदार्थों और उनसे उत्पन्न विकिरणों की एक विस्तृत सूची है जो आम लोगों के दैनिक जीवन में अत्यंत उपयोगी है। हाल के दशकों में, विकिरण प्रसंस्करण के क्षेत्र में व्यापक प्रगति एवं विस्तार हुआ है और निकट भविष्य में निम्नलिखित कारणों से इस क्षेत्र में उज्ज्वल विकास की प्रबल संभावनाएं हैं:

- इलेक्ट्रॉन बीम जनरेटर की विश्वसनीयता में प्रगति
- इलेक्ट्रॉन बीम बिजली और इलेक्ट्रॉन बीम ऊर्जा, दोनों की प्रति इकाई लागत में तेज़ी से गिरावट
- इंजीनियरिंग ज्ञान और उससे जुड़े व्यावहारिक अनुभव में वृद्धि

पिछले कुछ वर्षों में इस क्षेत्र में आशातीत वृद्धि हुई है और विकिरण प्रसंस्करण उद्योग तेज़ी से विकसित हुआ है। इस लेख में विभिन्न क्षेत्रों में विकिरण प्रौद्योगिकियों के सफल अनुप्रयोग के मूलभूत आयामों के साथ-साथ विकिरण प्रसंस्करण के सामान्य से उन्नत अनुप्रयोगों के बारे में जानकारी समायोजित करने की कोशिश की गयी है। अध्ययन का मुख्य उद्देश्य विभिन्न क्षेत्रों जैसे स्वास्थ्य-सेवा, कृषि, शैक्षणिक, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुप्रयोगों में विकिरण प्रौद्योगिकी की उपयोगिता का वर्णन करना है।

----------: @@@ :----------

स्वच्छ ऊर्जा, पर्यावरण एवं सार्वजनिक जिम्मेदारी

डॉ अरुण कुमार
वैज्ञानिक अधिकारी 'एफ़',
रसायन विज्ञान विभाग, राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर
akumar@niser.ac.in

सारांश

हमारे देश में जहाँ विज्ञान और तकनीक का प्राचीन स्वरुप काफी गौरवशाली था वहीं मध्यकाल में इसकी प्रगति बहुत ही धीमी रही । हालाँकि पिछले छह दशकों से विज्ञान और तकनीकी ज्ञान हर 3 से 4 वर्षों में दुगुने गति से बढ़ रहा है। यदि ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति की बात करें तो स्वच्छ ऊर्जा की पर्याप्त आपूर्ति और पर्यावरण की रक्षा दोनों ही दुस्साध्य चुनौती बने हुए हैं। एक तो

पारम्परिक स्रोत (जीवाश्म) से उत्पन्न होने वाली ऊर्जा जैसे कोयला, पेट्रोलियम तथा नैचुरल गैस की उपलब्धता बहुत ही सीमित, मात्र 200 वर्ष तक है, वहीं इससे उत्पन्न होने वाली गैसें (उदा. कार्बन डाईऑक्साइड) पर्यायवरण को दूषित करने में और ग्लोबल वार्मिंग में सबसे ऊपर है। स्थिति कुछ इस प्रकार से भयावह हो चुकी है कि अब पर्यावरण को और नुकसान पहुँचाने का मतलब पृथ्वी पर मानव जीवन के अस्तित्व को खतरा पहुँचाना है। ऐसा ही क्रम चलता रहा तो इस सदी के मध्य तक ये जलवायु-परिवर्तन चालक गैसें पूरे ध्रुवीय बर्फ को समाप्त कर देंगी। ऐसी स्थिति में नवीनीकृत ऊर्जा जैसे सौर, पवन, सागर, पनबिजली, बायोमास, भूतापीय संसाधनों और जैव ईंधन और हाइड्रोजन आदि के साथ-साथ परमाणु ऊर्जा का इस्तेमाल जरूरी हो जाता है। इसका पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव भी नहीं के बराबर है। हमारे देश में वैज्ञानिक समुदाय इस दिशा में अभूतपूर्व कार्य कर रहे हैं।

यह आलेख, विज्ञान-प्रौद्योगिकी का उपयोग, स्वच्छ ऊर्जा का संरक्षण और उत्पादन पर प्रकाश डालने के साथ-साथ समाज के अन्य पहलूओं तथा जिम्मेदारियों को रेखांकित करेगा।

----------: @@@ :----------

ईसीआईएल द्वारा विकसित स्मार्ट स्टेट-ऑफ-आर्ट न्यूट्रॉनमॉनिटर

बिश्वमोहन नंदा
तकनीकी प्रबंधक, रिएक्टर परियोजना प्रभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, हैदराबाद - 500 062
drawasthi@ecil.co.in

सारांश

न्यूट्रॉन जेनरेट करने वाली सुविधाओं की संख्या यानी पावर रिएक्टर, रिसर्च रिएक्टर, मेडिकल एक्सेलेरेटर, न्यूट्रॉन जेनरेटर, उच्च ऊर्जा कण त्वरक, स्रोत भंडारण आदि, पिछले कई दशकों में अपने महत्वपूर्ण औद्योगिक अनुप्रयोगों के कारण लगातार बढ़ रहे हैं। न्यूट्रॉन विकिरण एक बड़ा जोखिम (जैविक क्षति) पैदा करता है इसलिए न्यूट्रॉन खुराक/ प्रवाह माप महत्वपूर्ण और अधिक चिंता का विषय है। न्यूट्रॉन ऊर्जा स्पेक्ट्रा परिमाण के 11 से अधिक आदेशों में व्यापक रूप से फैले हुए हैं। इसके अलावा, न्यूट्रॉन विकिरण से जुड़ा जोखिम न्यूट्रॉन ऊर्जा पर दृढ़ता से निर्भर करता है। इस माप की आवश्यकता को पूरा करने के लिए, ईसीआईएल ने विभिन्न प्रकार के न्यूट्रॉन मॉनिटर्स विकसित किए हैं। इनमें एंडरसन-ब्रौन टाइप, एमसीएनपी- नकली न्यूट्रॉन आरईएम मॉनिटर और न्यूट्रॉन फ्लक्स मॉनिटर्स विभिन्न डिटेक्शन रेंज के साथ शामिल हैं। मुख्य संचालित साधन उच्च दक्षता वाले वोर पर आधारित लो वोल्टेज बिजली की आपूर्ति मॉड्यूल का उपयोग करता है। बैटरी संचालित साधन ली-आयन उच्च दक्षता रिचार्जेबल बैटरी का

उपयोग करते हैं। डिस्प्ले 7 इंच की टीएफटी टच सेंसिटिव पैनल की एक स्थिति है जो मापदंडों की स्थापना के लिए I/O इंटरफ़ेस है और साथ ही साधन से संबंधित विभिन्न मापदंडों का प्रदर्शन भी है। समय की एक विशेष अवधि में विकिरण स्तर के रुझान विश्लेषण के लिए TREND प्लॉटिंग सुविधा भी उपलब्ध है। कार्ड ब्लूटूथ और इंटरनेट कनेक्शन सुविधा का भी समर्थन करता है। शोर औद्योगिक वातावरण में विश्वसनीय संचार के लिए, RS-422 ऊबड़ संचार सुविधा भी उपलब्ध है।

----------: @@@ :----------

विकिरण निगरानी उपकरण (आरएमई): अनुसंधान,उपाय और रक्षा

जितेश चौधरी
तकनीकी प्रबंधक,विकिरण संसूचन एवं उपकरणीकरण प्रभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, हैदराबाद - 500 062
drawasthi@ecil.co.in

सारांश

रेडियोधर्मिता हमारे पर्यावरण का एक हिस्सा है; हम पृथ्वी से और यहां तक कि बाहरी अंतरिक्ष से भी स्वाभाविक रूप से होने वाली रेडियोधर्मी सामग्री (एनओआरएम) के संपर्क में हैं। हम मानवीय गतिविधियों से प्राप्त विकिरण के कृत्रिम स्रोतों के भी संपर्क में हैं। आयनिंग विकिरण का उपयोग कृषि, चिकित्सा, अनुसंधान, जैव रसायन और विनिर्माण जैसे कई क्षेत्रों में किया जाता है। इसमें विकिरण की उपस्थिति को मापने और पता लगाने के लिए परिष्कृत उपकरणों की आवश्यकता होती है। परमाणु ऊर्जा संयंत्र, परमाणु पुनर्संसाधन संयंत्र, बंदरगाह, सीमा और अस्पताल जैसे महत्वपूर्ण प्रतिष्ठान विकिरण-निगरानी उपकरणों से लैस हैं। यह उपकरण परमाणु सामग्री की तस्करी से लेकर विकिरण प्रदूषण तक के खतरों का पता लगाता है, और उन्हें रोकता है। रेडियोधर्मिता क्षेत्र में उन लोगों के लिए यह एक चुनौती है, जिनका दैनिक कार्य उन सुविधाओं, और प्रक्रियाओं की सुरक्षा की गारंटी देना है। उदाहरण के लिए, परमाणु संचालक जिन्हें यह सुनिश्चित करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है कि एनपीपी या कानून प्रवर्तन कर्मियों की सामान्य कार्य स्थितियों के दौरान किसी को नुकसान न पहुंचे। विकिरण निगरानी उपकरण का प्रकार, विकिरण के प्रकार, ऊर्जा की रेंज, माप की इकाइयां, डिटेक्टर प्रौद्योगिकी और अंत में निगरानी के अपने निर्धारित लक्ष्य को ध्यान में रखते हुए किया जा सकता है। इस क्षेत्र में, ईसीआईएल भारत में सभी परमाणु ऊर्जा संयंत्रों और पुनर्संसाधन संयंत्रों के लिए आरएमई का एक अग्रणी निर्माता है। ईसीआईएल भी औद्योगिक, चिकित्सा, रक्षा और अन्य क्षेत्र के अनुप्रयोगों के लिए विकिरण मापने के उपकरण की एक विस्तृत श्रृंखला की आपूर्ति कर रहा है।

इस पत्र का उद्देश्य विकिरण निगरानी उपकरण (आरएमई) के बारे में तकनीकी विवरण का एक व्यापक विवरण प्रदान करना है।

भारतीय नाभिकीय संयंत्र तकनीक का क्रमिक विकास

अनिल कुमार शर्मा
राजस्थान परमाणु बिजलीघर, रावतभाटा, राजस्थान
anilksharma@npcil.co.in

सारांश

बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताओं के साथ नए ऊर्जा स्त्रोत (पॉवर प्लांट) का कमीशनन एवं संचालन की अपेक्षायें भी द्रुत गति से बढती जा रही हैं। न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन इंडिया लिमिटेड अपने ध्येय, लक्ष्य एवं उद्देश्यों की पूर्ति के लिए संगठन के आधारभूत मूल्यों पर अडिग है। एन.पी.सी.आई.एल अपने नीतिगत कथनों (स्टेटमेंट ऑफ पॉलिसी) को पूर्ण करने हेतु एवं सयंत्रों में सतत सुधार तथा नाभिकीय संरक्षा के लक्ष्य प्राप्त करने के लिए अनुसंधान एवं विकास को उचित अवसर प्रदान करता है। प्रचालन के दौरान आने वाली समस्याओं को 'प्रचालन-अनुभव' के माध्यम से साझा किया जाता है । सभी संभावित निदानों को क्रमबद्ध किया जाता है। यह सुनिश्चित किया जाता है कि हर संभावित निदान के क्रियान्वयन की दशा में आधारभूत डिजाईन का पालन हो रहा है अथवा नहीं। बेहतर प्रचालन, मात्र मानवीय (कार्य) निष्पादन सुधार के टूल्स के सही उपयोग व उन्नत संसाधन एवं प्रशिक्षित श्रमिकों पर ही निर्भर नहीं है, अपितु अभिकल्पन (डिजाईन) में सतत सुधार एवं दक्षता में उत्तरोत्तर वृद्धि की गयी है। इसका श्रेय हमारे डिजाइनर एवं ऑपेरटर को जाता है। हम ने विश्व स्तर के मानकों को प्राप्त किया है एवं उन में सुधार भी किया है। 700 मेगावाट दाबित भारी पानी संयंत्र में कूलेंट सिस्टम फीडर नलिकाओं का पुनर्स्थापन इसी श्रेणी का क्रमिक विकास है। डिजाईन में इसे शामिल करने से प्रचालन के दौरान उत्पन्न होने वाली कई समस्याओं का जड़ से ही निवारण संभव हो सका है। चैनलक्रीप की वजह से आने वाली हार्डवेयर गैप कम होने की समस्या इन्हीं में से एक है।

सतत प्रचालन के उद्देश्यों की प्राप्ति के साथ-साथ हमने अन्य महत्वपूर्ण लक्ष्यों को भी प्राप्त किया है, इनमें से कुछ हैं- न्यूनतम विकिरण (आम जनता एवं कर्मचारियों को) उद्भासन, मानव संसाधन में क्रम्मोंनत कमी, ऊर्जा उत्पादन लागत में कमी (इष्टतम स्टेशन लोड), संसाधनों (साधारण एवं भारी पानी, स्नेहक– तेल, दाबित हवा) का न्यूनतम क्षरण। बी.एस.डी. को हम दो साल से आगे ले जा चुके हैं। इन सबके फलस्वरूप, हमारे देश द्वारा ही विश्व में सर्वप्रथम शीतलक प्रणाली की नलिकाओं का प्रतिस्थापन (ई.एम.सी.सी.आर.) सफलता पूर्वक किया जा सका । प्रारंभिक दौर में भारत में परमाणु संयंत्र संचालित करने को सशंन्कित दृष्टि से देखा जाता था। आज विकसित देश भी भारतीय तकनीक का लोहा मानते हैं और हम से प्रचालन अनुभव साझा करने भारत आते हैं ।

----------: @@@ :----------

टि.ए.पी.एस. 1 एवं 2 के प्राइमरी कन्टेनमेंट्स के लिए नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम

श्याम सुंदर जी बथेजा
टीएपीएस, तारापुर
sgbatheja@npcil.co.in

सारांश

टि.ए.पी.एस. 1 एवं 2 के प्राइमरी कन्टेनमेंट्स के लिए नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम पहले मेसर्स जनरल इलेक्ट्रिक (जी.इ.), यू.एस.ए. ने लगाई थी। 28 जुलाई 1971 को, एक दुर्भाग्यपूर्ण दुर्घटना हुई, जब ऑक्सीजन के कमी के कारण अनुरक्षण अधीक्षक की मौत हो गई। उसके बाद जी.इ. के कहने पर सिस्टम को बंद रखा गया।

मार्च 2011 में फुकुशीमा आपदा आने के बाद, एन.पी.सी.आइ.एल. टास्क फ़ोर्स ने सिफारिशें दी जिनमे से एक थी टि.ए.पी.एस. 1 एवं 2 के प्राइमरी कन्टेनमेंट्स के लिए नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम का संस्थापन और कमीशनन। प्रस्ताव तथा डिजाईन बेसिस रिपोर्ट टि.ए.पी.एस. सेफ्टी समिति, ए.इ.आर.बी. के पास प्रस्तुत किया, उन्होंने मुख्य कंपोनेंट्स प्रोक्योरमेंट का अनुमोदन दिया। इ.पी.सी. (इंजीनियरिंग, प्रोक्योरमेंट, कंस्ट्रक्शन) पैकेज द्वारा प्रोक्योरमेंट कार्यवाई शुरू की। कंस्ट्रक्शन क्लीयरेंस नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम (क्रायोजेनिक टैंक, एम्बिएंट वपोराइजर, प्रेशर रेगुलेटिंग और एसोसिएटेड पाइपिंग सिस्टम) के लिए लिया। क्रायोजेनिक टैंक्स और एक्सेसरीज के ले-आउट के लिए पी.इ.एस.ओ. (पेट्रोलियम एंड एक्स्प्लोसिवेस सेफ्टी आर्गेनाइजेशन) से अनुमोदन लिया। विनिर्माण की लिए कठोर तकनीकी/गुणवत्ता आश्वासन अपनाई गईं। मुख्य कंपोनेंट्स संस्थापन के लिए खुदाई किया। सिस्टम कमीशन किया, इनेर्टिंग/डी इनेर्टिंग का प्रदर्शन किया। कमीशनिंग कार्यविधि, सिस्टम का टेक्निकल स्पेसिफिकेशन, आइ.एस.आइ. (इन सर्विस इंस्पेक्शन) प्लान बनाया, एस.ए.आर.सी.ओ.पी. (स्टेशन अस्सेमेंट एंड रिव्यु कमिटी ऑफ़ ऑपरेटिंग प्लांट्स) से स्टार्टअप की अनुमति ली। पिछले डेढ़ वर्ष से यह सिस्टम सफलतापूर्वक कार्य कर रहा है।

----------: @@@ :----------

भारत की ऊर्जा नीति, ऊर्जा सुरक्षा और ऊर्जा के किफायती स्रोतों में नए अनुसंधान एवं विकास

राजू जयराम लोनपांडे
एचडब्लूपी मनुगुरू
lonpande@man.hwb.gov.in

सारांश

विश्व की 15% आबादी भारत में है, लेकिन भारत के पास केवल 8% ऊर्जा संसाधन हैं। भारत में प्राथमिक ऊर्जा की 46% आपूर्ति आयात से है, हमारी प्राथमिक ऊर्जा का 86% जीवाश्म ईंधन के माध्यम से मिलता है, 30 करोड़ लोगों को नियमित से परू बिजली की आपूर्ति नहीं हो रही है। ऊर्जा सुरक्षा एवं देश की वृद्धि के बीच गहरा संबंध है। आने वाले 136 वर्षों में कोयला, 60 वर्षों में प्राकृतिक गैस और 40 वर्षों में तेल समाप्त होने जा रहा है। इन बातों को ध्यान में रखते हुए भारत ने ऊर्जा नीति तैयार की जिसके चार मुख्य उद्देश हैं - ऊर्जा तक सभी की पहुँच, ऊर्जा सुरक्षा, स्थिरता और आर्थिक विकास। हम 46% प्राथमिक ऊर्जा को आयात करते हैं। मतलब हम ऊर्जा के लिए दूसरों पर निर्भर हैं। घरेलू उत्पादन, ऊर्जा संवर्धन और ऊर्जा दक्षता में वृद्धि, आयात स्रोतों के विविधीकरण के माध्यम से ऊर्जा सुरक्षा को बेहतर बनाने की आवश्यकता है। इससे स्थायी विकास भी होगा जिसके परिणामस्वरूप जीडीपी में सुधार होगा। **किये गए उपायः** शिक्षा, जागरूकता, ऊर्जा कुशल उपकरण, उपकरणों की लेबलिंग, विद्युत व्यापार के नियमों में छूट, ऊर्जा कुशल इमारतें, बड़े पैमाने पर परिवहन, मुफ्त ऊर्जा को कम करना, तेज परिवहन नेटवर्क, नवीकरणीय ऊर्जा, सख्त पर्यावरण मानदंड, इत्यादि।

----------: @@@ :----------

नाभिकीय संलयन- एक नई दिशा: भविष्य ऊर्जा स्रोत्र की ओर अति सुचालक चुम्बक टोकामॅक संलयन मशीन

राजीव शर्मा और एस.एस.टी.-*1* टीम
प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, भाट, गाँधीनगर-*382428*
rajivs@ipr.res.in

सारांश

हमारी ऊर्जा की बढ़ती जरूरतें हमेशा से एक समस्या रही है। जैसे-जैसे जनसंख्या बढ़ी और शहरों का विस्तार हुआ ऊर्जा के माँग मे वद्धि हुई। लम्बे समय से हम जीवाश्म ईंधन को जलाकर पानी, हवा और ऊर्जा के अन्य रुपों का उपयोग कर बिजली का उत्पादन और उपयोग करते आ रहे है । नाभिकीय संलयन बिजली उत्पादन का एक संभव तरीका है और भविष्य के ऊर्जा स्रोत्र की दिशा में एक सफ़ल प्रयास दिखाई देता है। यह एक सुरक्षित तरीका है और इससे ऊर्जा की आपूर्ति इतनी प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होगी, जो कभी समाप्त नहीं होगी। नाभिकीय संलयन की प्रक्रिया में निकलने वाला अपशिष्ट हानिकारक नहीं है और यह पृथ्वी के लिये सूरज के तुलनीय ऊर्जा पैदा कर सकता है। हाइड्रोजन के दो भारी आइसोटोप ड्यूटेरियम और ट्रिटियम के बीच सबसे आसानी से संलयन होता है । इन आइसोटोप की एक गैस जिसे दस-लाख डिग्री सेल्सियस तापमान पर गर्म किया जाना चाहिये जिसे प्लाज़्मा कहते है और इसको कक्ष की साम्रगी दीवारों से लम्बे समय तक दूर रखने से पर्याप्त संलयन ऊर्जा सतत या अर्ध-निरन्तर प्रवाह में निकलती है। इस दिशा में अतिसुचालक (सुपर कंडक्टर) चुम्बकीय टोकमॅक संलयन मशीन में प्रौद्योगिक अनुसंधान और विकास का कार्य पूरे विश्व में किया जा रहा है। टोकामॅक एक प्रकार की मशीन है, जिसमें प्लाज़्मा को वलय के आकार में परिसिमित करने के लिए चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किया जाता है। एक स्थिर प्लाज़्मा संतुलन हासिल करने के लिये चुम्बकीय क्षेत्र की लाइनों को वलय के चारों ओर कुण्डलीदार आकार में घुमाने की आवश्यकता है। वलय के चारों ओर वृत्ताकार में घुमाकर टोरॉइडल क्षेत्रों को जोड़ कर तथा पोलाइड्ल क्षेत्र को जिसको टोराइड्ल क्षेत्र के लम्बवत से वृत्ताकार के रुप में घुमाकर इन प्रकारों के कुण्डलीदार क्षेत्रों को उत्पन्न किया जा सकता है। टोकामॅक में टोराइड्ल क्षेत्र को विद्युत-चुम्बक के द्वारा, जोकि वलय के चारों ओर रहता हैं उत्पन्न किया जाता हैं। पोलाइड्ल क्षेत्र जोकि टोराइड्ल विद्युत प्रवाह का प्लाज़्मा के अन्दर प्रवाहित होने का परिणाम है, कई प्रकार के चुम्बकीय परिसीमित उपकरणों में टोकामॅक पर नियंत्रित ताप- नाभकिय संलयन बिजली उत्पादन के लिये सबसे अधिक अनुसंधान किया जाता है। अन्तराष्ट्रीय ताप- नाभकिय प्रायोगिक रिएक्टर (ITER) एक ऐसी परियोजना है, जिसमें ऊर्जा अनुसंधान का प्रयास किया जा रहा है। संलयन ऊर्जा को एक विश्वसनीय अविरत ऊर्जा के विकल्प के रुप में प्रमाणित करने के लिये संयुक्त कार्यदल ,भारत, चीन, युरोपियन देश, कोरिया, रुस, जापान इस रिएक्टर के निर्माण में केडाराच, फ्रांस में कार्यरत हैं। अब हम कह सकते है कि दुनिया में नाभिकीय संलयन ऊर्जा को बहुत ही आशाजनक दृष्टि से ऊर्जा संबंधी समस्यायों के लिये समाधान के रुप में माना जा सकता है । इस तकनीकी

लेख में नाभिकीय संलयन की भौतिकी, स्थिति, चुम्बकीय और परिसीमन, इसके उपयोग और अतिसुचालक (सुपरकंडक्टर) चुम्बक टोकामॅक संलयन मशीन के बारे में प्रस्तुति दी जायेगी।

----------: @@@ :----------

ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधन, जीवाष्म ईंधन, पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य सुरक्षा से जुड़े मुद्दे - भावी तस्वीर

मकरंद सिद्धभट्टी
भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर
makrand.s@iopb.res.in

सारांश

ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधनों को मुख्यतः दो श्रेणियों मे वर्गीकृत किया जा सकता है। पहला- नवीनीकृत संसाधन जैसे पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा इत्यादि, जो अधिकांशतः पर्यावरण एवं स्वास्थ्य की दृष्टि से अनुकूल होते है और दूसरा- अनवीनीकृत संसाधन जैसे कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस इत्यादि जिनके भंडार सीमित मात्रा में हैं। इस प्रकार के संसाधनों को सम्मिलित रूप से जीवाश्म ईंधन की श्रेणी मे रखा जाता है। जीवाष्म ईंधन का निर्माण लाखो वर्षो की रासायनिक प्रक्रिया द्वारा पृथ्वी के अंदर उच्च ताप एवं दाब से हुआ है और वर्तमान समय मे इन संसाधनों का पुनर्निर्माण असंभव है। चूंकि जीवाश्म ईंधन का निर्माण पेड़-पौधों, जीव जन्तुओ के दबने से हुआ है इसलिए इस प्रकार के ईंधन जलने पर कार्बन, हाइड्रोजन, सल्फर इत्यादि अत्यधिक मात्रा मे उत्सर्जित करते है। इनके उत्सर्जन से होने वाला प्रदूषण आज के समय की सबसे बड़ी समस्या है तथा इन संसाधनों पर मानव समाज की अत्यधिक निर्भरता से इस समस्या ने विकराल रूप ले लिया है। जीवाश्म ईंधन जलने पर मुख्यतः कार्बन-डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करते हैं, जो पर्यावरण की दृष्टि से तो हानिकारक है ही साथ ही इसका मानव स्वास्थ्य पर भी बुरा प्रभाव पड़ता है। जैसा कि हमें ज्ञात है, कार्बन-डाइऑक्साइड एक ग्रीन-हाउस गैस है तथा ग्लोबल वार्मिंग के लिए उत्तरदायी है। इन जीवाश्म ईंधनों का उपयोग परिवहन, विद्युत उत्पादन इत्यादि में किया जाता है तथा दिन-प्रतिदिन इसमें वृद्धि हो रही है, जिसके परिणामस्वरुप पृथ्वी का तापमान धीरे-धीरे बढ़ रहा है, और पर्यावरणीय असंतुलन हो रहा है। पृथ्वी का तापमान बढ़ने से ग्लेशियरों का पिघलना जिससे समुद्र का जल स्तर बढ़ना स्वाभाविक है जो विभिन्न प्रकार की समस्याओ को जन्म देता है। मानव स्वास्थ्य की दृष्टि से भी इन गैसों एवं अपशिष्ट का उत्सर्जन विभिन्न प्रकार की बीमारियों का कारण बनता है, जिसमें फेफड़े, त्वचा सम्बंधित

रोग आदि प्रमुख हैं और यदि इन संसाधनों का निरंतर इस गति से दोहन होता रहा तो इन समस्याओ को नियंत्रित करना असंभव हो जाएगा ।

जैसा कि हम जानते है कि इन संसाधनों का भंडार सीमित है, उस परिप्रेक्षय मे इनका संरक्षण भी आवश्यक है। इन संसाधनों के उचित प्रयोग से हम पर्यावरण एवं स्वास्थ्य संबंधी दोनों मुद्दों को सम्बोधित कर पाएंगे जिससे हम अपनी भावी पीढ़ी को स्वच्छ एवं शुद्ध वातावरण दे सकेंगे।

----------: @@@ :----------

सूक्ष्म तरंग चालित प्लाज़्मा गैसीकरण प्रणाली : अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पादन

अनुराग मिश्र, पी.वाई नाभिराज, अरूप बंधोपाध्याय
परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रोन केंद्र, कोलकाता
anuraag@vecc.gov.in

सारांश

पिछले कुछ दशकों में बायोमास, कोयला और कचरे से ऊर्जा के उत्पादन के लिए प्लाज़्मा तकनीक का उपयोग पूरे विश्व में बहुत तेजी से प्रचलित हुआ है। प्लाज़्मा तकनीक के उपयोग में बढ़ोतरी मुख्यत: इसकी उच्च दक्षता , बेहतर पर्यावरण और आर्थिक पहलुओं के कारण हुई है। प्रायोगिक और सैद्धांतिक शोध द्वारा यह भी स्पष्ट किया जा चुका है, कि ऊर्जा उत्पादन के लिए प्लाज़्मा पर आधारित प्रणालियाँ परंपरागत तरीकों की अपेक्षा एक बेहतर विकल्प है। प्लाज़्मा पर आधारित ऊर्जा का उत्पादन दहन, गैसीकरण और पाइरोलिसिस की विधियों द्वारा प्राप्त किया जाता है। ऊर्जा उत्पादन के अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के प्लाज़्मा टार्च प्रणालियों का उल्लेख प्रकाशित शोध पत्रों में उपलब्ध है। हालांकि इस प्रकार के उच्च तापीय प्लाज़्मा के उत्पादन में बहुत अधिक विद्युत् ऊर्जा की खपत होती है। इसलिए अतापीय प्लाज़्मा प्रणाली, उदाहरण के तौर पर, सूक्ष्म तरंग प्लाज़्मा, जो तापीय प्लाज़्मा से कम विद्युत् ऊर्जा का उपयोग करता है, गैसीकरण के लिए अधिक उपयुक्त तकनीक है। सूक्ष्म तरंग चालित प्लाज़्मा गैसीकरण कि अनेक विशेषताएं है, उदहारण के तौर पर, परिचालन की सरलता, सघनता, कम वजन, समान तापन, और वायुमंडलीय दबाव में परिचालन की क्षमता।

यह शोध पत्र सूक्ष्म तरंग चालित प्लाज़्मा गैसीकरण प्रणाली की डिज़ाइन, मूलभूत सिद्धांत, तकनीकी चुनौतियों और उनके समाधानों पर प्रकाश डालेगा। इसके अतिरिक्त केंद्र पर विकसित उच्च शक्ति सूक्ष्म तरंग आयन स्त्रोत को किस प्रकार प्लाज़्मा गैसीकरण प्रणाली में संशोधित किया जा सकता है, इस पर भी विशेष टिपण्णी की जाएगी।

----------: @@@ :----------

भारी पानी के उत्पादन एवं उसके अनुप्रयोग

एस. सत्याश्विनी
भारी पानी बोर्ड, मुंबई
satyashwini@mum.hwb.gov.in

सारांश

भारी पानी बोर्ड, परमाणु ऊर्जा विभाग के अंतर्गत उद्योग और खनिज क्षेत्र की एक घटक इकाई है जो भारी पानी (ड्यूटेरियमऑक्साइड), संवर्धित बोरॉन, न्यूक्लियर ग्रेड सोडियम, नाभिकीय ईंधन चक्र के अग्र व पश्च भाग के लिए ऑर्गनो-फॉस्फोरस विलायकों इत्यादि के उत्पादन द्वारा त्रिचरणीय भारतीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम में सहयोग देता है। भारी पानी, जो ड्यूटेरियम (हाइड्रोजन का भारी समस्थानिक) का ऑक्साइड है, सामान्य पानी से मिलता- जुलता है लेकिन इसके भौतिक गुणधर्म में थोड़ा अंतर है। यह रेडियोधर्मी नहीं है और स्पष्टतया मानव के लिए हानिकारक नहीं है। भारी पानी का उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में मुख्यत: मंदक और शीतलक के रूप किया जाता है। भापाबो ने हाइड्रोजनसल्फाइड - जल (H2S-H2O) विनिमय प्रक्रिया एवं अमोनिया – हाइड्रोजन (NH3-H2) विनिमय आधारित प्रक्रिया द्वारा भारी पानी उत्पादन की जटिल तकनीक को विकसित, प्रदर्शित, अनुकूलित और प्रचालित किया है। इन दोनों प्रौद्योगिकियों के आधार पर भापाबो ने देश में सात बड़ी क्षमता वाले संयंत्रों को स्थापित किया। कोटा और मणुगुरू संयंत्र में हाइड्रोजनसल्फाईड– जल विनिमय प्रक्रिया का प्रयोग होता है जबकि बडौदा, तालचेर, तूतिकोरिन, थल एवं हजीरा में अमोनिया– हाइड्रोजन विनिमय प्रक्रिया का प्रयोग होता है। अमोनिया आधारित भारी पानी संयंत्र को उर्वरक संयंत्र से स्वतंत्र प्रचालन के लिए भापाबो ने अमोनिया - जल (NH3-H2O) विनिमय आधारित प्रक्रिया को सफलतापूर्वक विकसित एवं प्रदर्शित किया है। भारत आज भारी पानी का सबसे बड़ा उत्पादक देश बन गया है और यही एक ऐसा देश है जिसे इसके उत्पादन की बहुविधियों में महारत हासिल है। यह भारतीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के लिए न केवल भारी पानी की घरेलू आवश्यकताओं को पूरा कर रहा है, बल्कि विभिन्न देशों को निर्यात भी कर रहा है। भारी पानी उत्पादन में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के उपरांत, भापाबो ने भारतीय नाभिकीय कार्यक्रम में सहभागी होने के साथ-साथ समाज के हित और पर्यावरण संरक्षण को मदद देने हेतु अन्य पदार्थों के उत्पादन के लिए नई प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए अपनी गतिविधियों को विविधीकृत किया। इन प्रौद्योगिकियों में उन्नत पदार्थों जैसे हाइड्रो– मेटलर्जी में उपयोग हेतु और्गेनिकविलायक, बोरोनसमस्थानिक, नाभिकीय ग्रेड सोडियम, द्वैतीयक स्रोतों से विरल पदार्थ, ड्यूटेरियमगैस, ड्यूटेरीकृत एनएमआर विलायक, ऑक्सीजन– 18 जल इत्यादि का उत्पादन शामिल है। इसके साथ-साथ बोर्ड अन्य उद्योगों के लिए प्रौद्योगिकी सहायता भी प्रदान करता है। इसके अलावा, भापाबो ने भारी पानी और ड्यूटेरियम के गैर-नाभिकीय अनुप्रयोगों के लिए शोध एवं विकास के रास्ते खोले हैं। भापाबोइस क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने के लिए

जानकारी साझा करने के साथ-साथ भारी पानी, ड्यूटेरियम गैस एवं ड्यूटेरीकृत यौगिकों की आपूर्ति करता है। भारी पानी संयंत्र पर्यावरण प्रबंधन प्रणाली और व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली के लिए आईएसओ प्रमाणीकरण के साथ संयंत्रों के सुरक्षित और निरंतर संचालन में विश्वास करता है।

----------: @@@ :----------

हिंदी में परमाणु विज्ञान प्रसार: आवश्यकता, चुनौतियाँ और समाधान

कवीन्द्र पाठक
अभिकल्पन व निरीक्षण अनुभाग, विद्युत चुम्बकीय अनुप्रयोग एवं यंत्रीकरण प्रभाग
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रॉम्बे, मुंबई
kpathak@barc.gov.in

सारांश

प्रत्येक कालखंड का एक प्रमुख स्वर होता है ,यह स्वर ही किसी भी राष्ट्र के आर्थिक एवं सामाजिक उन्मेष का आधार स्तंभ होता है। आज के समय का स्वर विज्ञान एवं वैज्ञानिक चेतना से अनुप्राणित है। अत: जब तक लोगों में विज्ञान के प्रति जागरुकता एवं जिज्ञासा नहीं होगी तबतक किसी भी राष्ट्र की समग्र प्रगति की संकल्पना अधूरी एवं खंडित प्रतीत होती है। ज्ञातव्य है कि गत दशकों में भारत ने मूलभुत विज्ञान के अनुसंधान एवं प्रगत प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अपेक्षाकृत अच्छा प्रदर्शन किया किया है। किंतु शोध के निष्कर्षों का सामाजिक या आर्थिक विकास में आशानुरुप योगदान संभव नहीं हो पाया है या यूँ कहें कि विज्ञान, प्रौद्योगिकी और व्यापार के मध्य तादम्य काफी कम रहा है। इस परिदृश्य में, अब समय है कि हम अनुसंधान के प्रति अपने दृष्टिकोण में बदलाव लाने की आवश्यकता को स्वीकार करें; एक ऐसा बदलाव जिससे विज्ञान व प्रौद्योगिकी तथा आर्थिक व सामाजिक विकास के बीच एक मजबूत कड़ी स्थापित हो सके। यह बदलाव विज्ञान की खोज से मेल खाती हो जिससे एक साथ दो उद्देश्यों की पूर्ति हो सके अर्थात् ज्ञान के विस्तार के साथ ही साथ मानव जीवन की बेहतरी के लिए भी इसका अनुप्रयोग हो। इस सोच में गतिविधियों का पूर्ण अनुक्रम अंतर्निहित है अर्थात् ज्ञान का प्रौद्योगिकी में रूपांतरण, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और प्रौद्योगिकी का प्रसार। इस पूर्ण अनुक्रम की अनुपस्थिति में प्रयोगशाला में उपजा ज्ञान शायद ही आर्थिक एवं सामाजिक विकास में अपना योगदान दे पाएगा; और इसका मुख्य उद्देश्य ही अपूर्ण रह जाएगा। अत: देश के शीर्ष अनुसंधान संस्थानों में कार्यरत वैज्ञानिकों एवं अभियंताओं का संकल्प इसी में समाहित है कि देश में विभिन्न विज्ञान विषयक अनुसंधानों एवं विकास कार्यों से आमजनों को अवगत कराया जाए ताकि आवश्यकतानुसार वे भी अपने दैनिक क्रिया-कलापों एवं कार्यों को विज्ञान सम्मत करने का प्रयास करें तथा देश में वैज्ञानिक संस्कृति का परिवेश निर्मित हो। एक चुनौती स्वभाविक रूप से उभर कर आती है कि विज्ञान के प्रसार का स्वरुप क्या हो? प्रसार का स्वरुप कई बिंदूओं पर निर्भर करता है यथा; स्थान एवं स्थान की आवश्यकता,

श्रोताओं का आयु वर्ग, उनका पेशा, शिक्षा का स्तर आदि तथा तदनुसार संप्रेषण सामग्री का स्तर एवं उसमें शामिल होने वाले विषय का चयन करना उचित होता है। साथ ही, प्रस्तुति का माध्यम वार्ता के साथ-साथ प्रश्न मंच या प्रश्नोत्तरी, विज्ञान नाटिका, लघु फिल्म आदि को, आवश्यकता अनुसार शामिल किया जा सकता है। जब बात भाषा की आती है तो स्थानीय भाषा को प्राथमिकता देना ही श्रेष्ठ रहता है। साथ ही, देश के बड़े भूभाग में बोली एवं समझी जाने वाली भाषा हिंदी इस प्रयोजन हेतु काफी उपयुक्त है। भाषा विज्ञान की दृष्टि से हिंदी भाषा तुलनात्मक दृष्टि से अधिक वैज्ञानिक है। यदि इन भाषाओं में विज्ञान की शिक्षा एवं प्रसार सरलता से हो सकता है तो निश्चित रूप से हिंदी में भी यह संभव है।

----------: @@@ :----------

भारतीय ऊर्जा कार्यक्रम में नाभिकीय ईंधन चक्र के अग्र भाग का महत्व

बलराम सिंह
वैज्ञानिक अधिकारी- डी
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मैसूर
balrams@barc.gov.in

सारांश

बढ़ते औद्योगिकीकरण और जलवायु परिवर्तन के खतरे ने आने वाले दशकों में ऊर्जा के अन्य वैकल्पिक श्रोतों के विकास को महत्वपूर्ण बना दिया है । विश्व में ऊर्जा उत्पादन और खपत के मामले में भारत तीसरे स्थान पर है । इस अप्रत्याशित ऊर्जा की आवश्यकता को ध्यान में रखकर और सीमित यूरेनियम साधन होने की वजह से भारत ने त्रिचरणीय नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम चुना, जिसका उद्देश्य प्रचुर मात्रा में उपस्थित थोरियम का यथावत इस्तेमाल करना है । होमी जहाँगीर भाभा का इस कार्यक्रम को मूर्तरूप देने में विशेष योगदान रहा ।

नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम को साकार बनाने के लिए नाभिकीय ईंधन चक्र का बहुत महत्व है। नाभिकीय ईंधन चक्र यूरेनियम के खनन से लेकर रिएक्टर को ईंधन उपलब्ध कराने और भुक्तशेष ईंधन को पुन: प्रक्रमण करने जैसे चरणों को शामिल करता है। नाभिकीय ईंधन चक्र का अग्र भाग नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के लिए विशेष महत्व रखता है और भारतीय नाभिकीय रिएक्टरों के लिए जरूरी ईंधन उपलब्ध कराता है। यूरेनियम अयस्क का खनन और मिलिंग, परिष्करण और रूपांतरण, संवर्धन एवं ईंधन गुटिका का संविरचन नाभिकीय ईंधन चक्र के अग्र भाग हैं। सन् 1964 में जब भारत में पहला नाभिकीय रिएक्टर लगाया गया तब भारत नाभिकीय ईंधन के लिए विदेशी आयात पर निर्भर था। लेकिन परमाणु ऊर्जा विभाग के अथक प्रयासों से देशभर में कई जगह यूरेनियम अयस्क के भंडार होने की पुष्टि हुई है। इनमें से जादुगुडा, तुरामडीह और तुमलापल्ली मुख्य खनन एवं मिलिंग केन्द्र बन गये हैं। वर्तमान में भारत के पास 2,44,947 टन यूरेनियम के भंडार हैं । PHWR रिएक्टर में प्राकृतिक यूरेनियम ईंधन के रूप में प्रयोग

होता है। खनन एवं मिलिंग के पश्चात प्राप्त हुए U_3O_8 को ईंधन गुटिका के संविरचन के लिये भेज दिया जाता है। LWR रिएक्टर को संवर्धित यूरेनियम की ईंधन के रूप में जरुरत पड़ती है। वर्तमान में भारत को यह विदेशों से आयात करना पड़ता है। भारत में इसे बनाने के लिये कई तरह की तकनीकी पर विचार विमर्श एवं खोज चल रहा है। यह भारतीय विज्ञान और तकनीक प्रगति का ही नतीजा है कि यूरेनियम अयस्क के खनन से लेकर ईंधन गुटिका बनाने और रिएक्टर को ईंधन उपलब्ध कराने के सभी चरणों के लिये भारत ने स्वदेशी तकनीक विकसित करते हुए संयंत्र लगाये हुए हैं। भविष्य की ऊर्जा जरूरतों को ध्यान में रखते हुए इन संयंत्रों की उत्पादन क्षमता बढायी जा रही है। इस तरह नाभिकीय ईंधन चक्र का अग्र भाग नाभिकीय ऊर्जा एवं भारतीय ऊर्जा कार्यक्रम से कदमताल मिलाते हुए आगे बढ़ रहा है।

----------: @@@ :----------

नरौरा परमाणु सयंत्र में विकिरण संरक्षण, अनुभव व लाभ के 30 साल

वी. पी. सिंह
स्वास्थ्य भौतिक अनुभाग, नरौरा परमाणु विद्युत केंद्र
vpratapsingh@npcil.co.in

सारांश

गंगा के तट पर भारतीय मानक दाबित भारी पानी रिएक्टर के रूप में परमाणु सयंत्र 1989 मे इकाई-1 व 1991 में इकाई-2 को प्रथम बार क्रांतिक किया गया था। भारतीय मानक के परमाणु सयंत्र की अभिकल्पना, निर्माण, प्रचालन व अनुरक्षण में नित नई-नई चुनौतियों का सामना कर सबसे उचित उपायों को लागू किया गया है। प्रचालन के अनुभवों के लागू करने के साथ, परमाणु सयंत्र का प्रचालन दिन-प्रतिदिन सुदृढ़ हुआ है। परमाणु सयंत्र में विकिरण संरक्षण को विशेष महत्व दिया जाता है। विकिरण संरक्षण की स्थिति को जानने के लिए सामूहिक डोज़ का आकलन किया जाता है। प्रचालन के दौरान नरौरा परमाणु सयंत्र का अत्यधिक वार्षिक सामूहिक डोज़ वर्ष 1999 में था, जोकि घटकर वर्ष 2018 मे 20% ही रह गया है। प्रथम बार क्रांतिक करने से अब तक की यात्रा में कई जटिल कठिनाइयों का सामना करना पड़ा है। वर्ष 2005 से 2010 के दौरान बड़े पैमाने पर शीतलक चैनल में बदलाव का कार्य भी बड़ी सफलता से संपन्न किया गया है। इस दौरान नरौरा परमाणु सयंत्र का अत्यधिक वार्षिक सामूहिक डोज़ रहा है। भारतीय मानक के आधार पर बने नरौरा परमाणु सयंत्र प्रचालन व अनुरक्षण के अनुभवों का लाभ सिर्फ नरौरा को ही नहीं अपितु इसके बाद के निर्मित व प्रचालित परमाणु सयंत्रों को भी प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप में मिला है। लगातार मिलने वाले अनुभवों को अभिकल्पन, निर्माण, प्रचालन व अनुरक्षण लागू करने के परिणाम स्वरूप सुधार की गई अभिकल्पनाओ के तहत वर्तमान के भारतीय परमाणु सयंत्रों में अधिक से अधिक लाभ मिले है।

कुंजी शब्द: परमाणु सयंत्र, सामूहिक डोज़, अभिकल्पना, प्रचालन, अनुरक्षण

पश्च दहन कार्बन अभिग्रहण – एक समीक्षा

श्री अमल राज वी.
आर एम पी, मैसूर
amalraj@barc.gov.in

सारांश

वैश्विक ऊर्जा की लगभग 85 प्रतिशत मांग जीवाश्म ईंधन के विभिन्न रूपों का उपयोग करके पूरी की जाती है। भले ही पिछले वर्षों में जीवाश्म ईंधन के प्रयोग ने विश्व स्तर पर औद्योगिकरण को बढ़ावा दिया है लेकिन खपत में बढ़ोत्तरी से वातावरण में ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा का स्तर बढ़ गया है जो अब एक वैश्विक मुद्दा है। पेरिस समझौते द्वारा निर्धारित किए गए पूर्व औद्योगिक स्तर से ऊपर 1.5^0 वैश्विक तापमान वृद्धि को सीमित करने के दीर्घकालीन लक्ष्य को पूरा करने के लिए और क्योटो प्रोटोकॉल द्वारा निर्धारित ग्रीन हाउस गैस (सी.एस.जी) उत्सर्जन सीमा का अनुपालन करने के लिए अब संपूर्ण विश्व का वैज्ञानिक समुदाय ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के बेहतर समाधान की तलाश में है। कार्बन डाई-ऑक्साइड *(CO_2)* ग्लोबल वार्मिंग को बढ़ावा देने वाली सबसे बड़ी ग्रीन हाउस गैसों में से एक है। ऊर्जा के स्वच्छ स्त्रोतों की ओर पूरी तरह बढ़ने से पहले कोयले पर आधारित विद्युत उत्पादन केंद्र जैसे स्त्रोतों से उत्सर्जित CO_2 रोकथाम को एक मध्यमवर्ती समाधान के रूप में पहचाना जाता है।

वर्तमान में CO_2 उत्सर्जन की रोक-थाम की कैप्चर तकनीक को तीन भागों में वर्गीकृत किया गया है। जो प्री कम्बस्टन, पोस्ट कम्बस्टन, ऑक्सीफ्यूल कम्बस्टन है। इनमें से पोस्ट कम्बस्टन तकनीक ज्यादा आकर्षक है क्योंकि मौजूदा स्त्रोतों में बिना किसी बड़े महत्वपूर्ण बदलाव के इसे छोटे या मध्यम अवधि के लिए उपयोग किया जा सकता है। वर्तमान में उपस्थित कैप्चर तकनीक में एक्टीवेटेड कार्बन को पृथक्करण माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है, और यह पहली पीढ़ी में प्रयोग की जाने वाली अमाइन तकनीक से बेहतर है। छिद्रपूर्ण बनावट और ज्यादा मात्रा में उपस्थित सर्फेस एरिया जैसे अपने अद्वितीय गुणों के कारण सक्रियित कार्बन को एक सार्वभौमिक अधिशोषक माना जाता है। इस समीक्षा का उद्येश्य CO_2 उत्सर्जन की तीनों कैप्चर तकनीकों पर प्रकाश डालना है। इनमें से सक्रियित कार्बन उपयोग करने वाली पोस्ट कम्बस्टन कैप्चर तकनीक पर ज्यादा ध्यान केंद्रित किया गया है। इसके अलावा इस समीक्षा का उद्येश्य कार्बन कैप्चर तकनीक विभिन्न स्त्रोतों से ,सक्रियित कार्बन को तैयार करना, CO_2 रोकथाम से जुड़ी चुनौतियों के शमन आदि क्षेत्रों में वर्तमान में हुए शोधों पर प्रकाश डालना है।

मुख्य शब्द – जीवाश्म ईंधन, ग्रीन हाउस गैस, कार्बन कैप्चर, एक्टिवेटेड कार्बन.

----------: @@@ :----------

"नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र में दाबित भारी पानी परमाणु बिजलीघरों के ईंधन संविरचन में नवीनतम तकनीकी उन्नति"

एस.के.पाठक*, डी.प्रमाणिक, डॉ.दिनेश श्रीवास्तव
ईंधन प्रभाग, नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र,हैदराबाद
*skpathak@nfc.gov.in

सारांश

नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र (नाईस) की स्थापना वर्ष 1971 में की गई थी। यह भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग के अंतर्गत एक महत्वपूर्ण औद्योगिक इकाई है। इसका मुख्य उद्देश्य भारत में प्रचालित विभिन्न परमाणु बिजलीघरों के लिए आवश्यक ईंधन समुच्चयों एवं जर्कोनियम घटक सामग्री का उत्पादन एवं आपूर्ति करना है। यह एक अद्वितीय सुविधा है जहाँ एक ही छत के नीचे कच्चा पदार्थ से प्रारंभ कर प्राकृतिक एवं समृद्ध यूरेनियम ईंधन, ज़र्केलॉय आवरण और रिएक्टर कोर घटक निर्मित किए जाते हैं। प्रारम्भिक दिनों में नाईस की उत्पादन क्षमता मात्र 100 टन प्रतिवर्ष थी। पिछले चार दशकों में नए परमाणु बिजलीघरों के विकास एवं स्थापना के अनुरूप ईंधन की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए नाईस ने भी कालांतर में अपना विस्तार किया है और ईंधन निर्माण में अत्याधुनिक एवं नवीनतम तकनीकी को अपनाया है। दो क्रमागत वर्षों में 1500 टन ईंधन उत्पादन का नया कीर्तिमान स्थापित किया है तथा लगातार विश्व में सर्वोच्च ईंधन उत्पादन करने की उपलब्धि प्राप्त की है। नाईस में विभाजन योजना के अनुसार ईंधन निर्माण संयंत्र को दो वर्गों में रखा गया है। ब्लॉक-ए सुविधा में आयातित यूरेनियम अयस्क सांद्रण (UOC) का प्रयोग कच्चा माल के रूप में होता है तथा यह अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा संस्था (IAEA) के निगरानी में आने वाले परमाणु बिजलीघरों के लिए प्रयुक्त ईंधन का संविरचन एवं आपूर्ति करता है। ब्लॉक-बी सुविधा में स्वदेशी यूरेनियम (MDU/SU/HTUP) प्रयोग में लाया जाता है तथा यह निगरानी से बाहर वाले परमाणु बिजलीघरों के लिए ईंधन का संविरचन एवं आपूर्ति करता है।

ईंधन निर्माण की पूरी प्रक्रिया तीन चरणों, यूरेनियम अयस्क सांद्रण/मैग्नीशियम-डाई-यूरेनेट से UO_2 चूर्ण, तदुपरांत यूरेनियम ऑक्साइड गुटिका एवं अंततः ईंधन समुच्चयों के निर्माण के साथ संपन्न होती है। यूरेनियम ऑक्साइड चूर्ण के उत्पादन में यूरेनियम अयस्क सांद्रण/मैग्नीशियम-डाई-यूरेनेट (पीला केक) को सर्वप्रथम नाईट्रिक अम्ल में घोला जाता है और उसके बाद विलायक निष्कर्षण तकनीकी द्वारा शुद्ध यूरेनाइल नाईट्रेट घोल (UNPS) बनाया जाता है। इस घोल को अमोनिया वाष्प के द्वारा अवक्षेपित करके अमोनियम-डाई-यूरेनेट बनाया जाता है जिसे छानने एवं सुखाने के बाद निस्तापित किया जाता है और फिर अपचयन के बाद स्थिरीकरण करके यूरेनियम-डॉई-ऑक्साइड चूर्ण बनाया जाता है। UO_2 चूर्ण से गुटिका बनाने के लिए तथाकथित चूर्ण धातुकी तकनीकी का प्रयोग होता है जिसमें UO_2 चूर्ण को सर्वप्रथम रोल प्रेस में प्री-कॉम्पेक्शन एवं कणिकाकरण करके स्नेहक के साथ मिश्रित किया जाता है और फिर फ़ाइनल

कॉम्पेक्शन के द्वारा कच्ची गुटिका बनाई जाती है। इन कच्ची गुटिकाओं को उच्च तापमान (लगभग 1700 डिग्री सेंटीग्रेट) पर सिंटरण किया जाता है। तत्पश्चात, इन्हें केन्द्र रहित घर्षण मशीन के ऊपर घिस कर अंतिम आकार दिया जाता है जिसे धोकर एवं सुखाकर गुणता निरीक्षण के बाद प्रयोग में लाया जाता है। ईंधन समुच्चय के निर्माण में स्पेसर एवं बेयरिंग पैड बेल्ड किए हुए तथा आंतरिक सतह पर ग्रेफाइट लेपित जर्केलॉय-4 नलिकाओं में UO_2 गुटिकाओं को भरने के बाद शिरा ढक्कन बेल्डन एवं एंड मशीनन करने के बाद ईंधन छड़ तैयार होता है। ऐसे 19/37 ईंधन छड़ों को विशेष जिग एवं फिक्सचर में एकत्रित कर दोनों किनारों पर प्रतिरोधन वेल्डन द्वारा शिरा प्लेट बेल्ड करके ईंधन समुच्चय बनाया जाता है। नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र के आरम्भ होने के बाद से इसने सतत विकास के रास्ते पर चलते हुए ढेर सारी तकनीकी उन्नति की है तथा इसमें विभिन्न प्रक्रम रूपांतरण किए गए हैं जिसके परिणामस्वरूप समय की बचत तथा उत्पादकता में वृद्धि हुई है। यूरेनियम ऑक्साइड चूर्ण के उत्पादन में ओक्सिडेटिव डी-सौल्युशन का समावेशन, अवक्षेपण-समय का इस्टतमीकरण एवं यूरेनियम ऑक्साइड चूर्ण के आकार को रूपांतरित कर त्वरित सिंटरण के अनुरूप बनाया गया। इसी प्रकार गुटिका के उत्पादन में 3-डी सम्मिश्रण, अत्याधुनिक रोटरी प्रेस का समावेशन एवं उच्च क्षमता के बोट के अनुरूप सिंटरण प्राचलों को इष्टतमीकरण किया गया। ईंधन समुच्चयों के निर्माण में आधुनिकतम तकनीकी एवं स्वचालन को समावेशित करते हुए ईंधन समुच्चय पर बेल्ड स्पॉट की जाँच के लिए एक ऑन-लाइन विजन आधारित सिस्टम को विकसित किया गया एवं इसे शिरा प्लेट वेल्डिंग मशीन पर संस्थापित किया गया जिसके परिणामस्वरूप उत्पादन के दौरान, अन्तर्निहित गुणवत्ता जाँच एवं कार्मिक दक्षता के ऊपर कम निर्भरता को प्राप्त किया गया। साथ ही ईंधन समुच्चय की पहचान संख्या दर्शाने के लिए लेसर तकनीकी को अपनाया गया। इसी प्रकार उत्पादन के विभिन्न चरणों में होने वाली गुणवता जाँच में भी स्वचालन को समावेशित किया गया है, जिनमें शिरा ढक्कन बेल्ड का ऑटोमेटिक अल्ट्रा सोनिक टेस्टिंग एवं ऑन-लाइन बंडल निरीक्षण सिस्टम मुख्य हैं।

इन तकनीकी उन्नतियों के परिणामस्वरूप गुणवत्ता, उत्पादकता एवं पुनर्प्राप्ति में अभिवृद्धि हुई है एवं साथ ही रेडियोलोजिकल सुरक्षा भी बढ़ी है। आज नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र पूरी तरह आत्मनिर्भर है एवं भविष्य में आने वाले चुनौतियों एवं दाबित भारी पानी परमाणु बिजलीघरों के ईंधन की आवश्यकताओं को पूरा करने में सक्षम है।

----------: @@@ :----------

राष्ट्रीय यूरेनियम खनिज सम्पदा में दक्षिण भारत का योगदान- एक अवलोकन

धीरज पांडे1,दिलीप कुमारचौधरी1, श्री निवास चतुर्वेदी2, अशोक कुमार भट्ट2एवं ,एम. बी. वर्मा2
परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय, परमाणु ऊर्जा विभाग,
1दक्षिणी क्षेत्र, बेंगलुरु; 2मुख्यालय, हैदराबाद
[1]dheerajpande.amd@gov.in

सारांश

10 अगस्त,1948 को परमाणु ऊर्जा आयोग के गठन के बाद भारत सरकार ने 29 जुलाई,1949 को 'रेअर मिनरल्स सर्वे यूनिट' का गठन किया, जिसका मुख्य उद्देश्य देश के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के लिए अपेक्षित खनिजों के संसाधनों का अभिनिर्धारण, स्थापन व संवर्धन करना था। समय के साथ-साथ इसके स्वरुप में बदलाव आया और वर्तमान में इस यूनिट को परमाणु ऊर्जा विभाग की एक अग्रणी अनुसंधान एवं विकास इकाई- 'परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (प.ख.नि.)' के नाम से जाना जाता है। पिछले 7 दशकों में प.ख.नि. ने सतत एवं सघन अन्वेषण के परिणामस्वरूप देश की परमाणु खनिज तालिका में आंध्र प्रदेश, तेलंगाना, झारखंड, मेघालय, राजस्थान, कर्नाटक, छत्तीसगढ़, उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश और महाराष्ट्र में अवस्थित 44 छोटे-बड़े निक्षेपों में लगभग तीन लाख बीस हज़ार (3,20,000) टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन का योगदान दिया है। इन भण्डारों से संवर्धित यूरेनियम ऑक्साइड का 65 प्रतिशत भाग (लगभग 2,07,900 टन) दक्षिण भारत में आंध्र प्रदेश, तेलंगाना और कर्नाटक राज्यों में स्थापित आठ (8) यूरेनियम निक्षेपों में है।

भारत में यूरेनियम अन्वेषण 1950 से सत्तर के दशक के मध्य तक मुख्यतः दो यूरेनियम प्रान्तों – सिंहभूम अपरुपण अंचल (Singhbhum Shear Zone), झारखंड तथा अरावली वलन पट्टी (Aravalli Fold Belt) के उमड़ा-उदयसागर पट्टी, राजस्थान तक ही सीमित था इसके परिणामस्वरूप सिंहभूम क्षेत्र में कुल सोलह (16) तथा उमड़ा क्षेत्र में एक यूरेनियम निक्षेपों की स्थापना हुई है। तदुपरांत यूरेनियम अन्वेषण को देश के अन्य अनुकूल भू-वैज्ञानिक प्रक्षेत्रों में विस्तारित किया गया, जिसके परिणामस्वरूप छत्तीसगढ़ में बोडल, भंडारीटोला जजावल व दुमथ-धाबी एवं हिमाचल प्रदेश में काशा – कलाडी में मेटामोर्फाइट – प्रकार तथा कर्नाटक में वालकुंजी-येल्लकि में क्वार्टज़-पेबल कॉंग्लोमरेट (क्यू.पी.सी.) – प्रकार के यूरेनियम निक्षेप स्थापित हुए। सत्तर के दशक के मध्य से कई संभाव्य भूवैज्ञानिक प्रक्षेत्रों में बालूकाश्म (सैंडस्टोन) - प्रकार के यूरेनियम खनिजन के लिए अन्वेषण के फलस्वरूप मेघालय के साउथ - वेस्ट खासी हिल्स ज़िले के डोमियासिएट (किल्लेंग-पिनडेंगसोहिऑंग-मॉथबाह) में एक मध्यम-श्रेणी, मध्यमटन-भार तथा सन्निहित क्षेत्रों में 5 अन्य छोटे बालूकाश्म (सैंडस्टोन) -प्रकार के यूरेनियम निक्षेपों (वाहकिन-वाह्कुट, गोमाघाट-फॉलांगडिलान, तिरनइ, उम्थोंगकुट, लोस्टॉइन) की स्थापना हुई। साथ ही हिमाचल प्रदेश में राजपुरा

(ज़िला ऊना) व तिलेली (ज़िला मंडी) में भी बालूकाश्म (सैंडस्टोन) - प्रकार का यूरेनियम खनिजन स्थापित हुआ। दक्षिण भारत की कडप्पा द्रोणी में 1980 से निरंतर गहन अन्वेषण से तुम्मलपल्ली, वाई.एस.आर. ज़िला, आंध्र प्रदेश में संस्तरित बंध डोलोस्टोन में कार्बोनेट-प्रकार के यूरेनियम निक्षेप का प्रचुर भण्डार सिद्ध किया गया। 1990 के दशक में तेलंगाना के नालगोंडा ज़िले के लम्बापुर क्षेत्र में एक सतह-निकटवर्ती विषम विन्यास (अनकन्फोर्मिटि) - प्रकार का यूरेनियम निक्षेप स्थापित किया गया। लम्बापुर के सन्निहित क्षेत्रों में अनुकूल भूवैज्ञानिक मानदंडों पर आधारित गहन अन्वेषण से 1996 तक इसी प्रकार के तीन अन्य निक्षेपों - चित्रियाल, पेद्दागट्टू (ज़िलानालगोंडा, तेलंगाना) व कोप्पूनुरु (ज़िला गुंटूर,आंध्र प्रदेश) की पहचान की गई। इसी दौरान एक निम्न टन-भार सतह-निकटवर्ती मेटामोर्फाइट -प्रकार निक्षेप नकटू, ज़िला सोनभद्र, उत्तर प्रदेश में भी सिद्ध किया गया। पिछले ढाई दशकों में निरंतर बहु-विषयक अन्वेषण प्रयासों के फलस्वरूप गोगी, ज़िला यादगिर, कर्नाटक मेंग्रेनिट - सम्बंधी, मध्यम-श्रेणी यूरेनियम निक्षेप की खोज हुई। हाल में गोगी निक्षेप के निकटवर्ती क्षेत्र में एक नवीन, संकल्पनात्मक भूगर्भ-मॉडल आधारित, बहु-आयामी और एकीकृत अन्वेषण कार्यनीति के सफल क्रियान्वयन के परिणामस्वरूप कंचनकाई, ज़िला यादगिर में एक और मध्यम-श्रेणी यूरेनियम निक्षेप स्थापित किया गया है। इसी समयावधि में राजस्थान में निरंतर बहु-विषयक अन्वेषण प्रयासों के फलस्वरूप तत्वांतराश्म (मेटासोमेटाइट) - प्रकार के मध्यम टन- भार वाले दो निक्षेप नामतः रोहिल (ज़िला सीकर) व जहाज़-मावता (ज़िला सीकर व झुंझुनू) स्थापित किए गए। दक्षिण भारत की यूरेनियम खनिज सम्पदा मुख्यतः दक्षिणी प्रायद्वीप के धारवाड़ क्रेटन में प्राग्जीव महाकल्प में निर्मित कडप्पा व भीमा द्रोणियों तथा पश्चिमी घाट पर्वत श्रृंखला में अवस्थित यूरेनियम निक्षेपों में मौजूद है। धारवाड़ क्रेटन के पूर्व-मध्यवर्ती भाग में कडप्पा द्रोणी भारत के प्रमुख यूरेनियम प्रांतों में से एक है जिसमें विभिन्न स्तरिक स्थलों पर यूरेनियम खनिज अवस्थित है। इसमें मुख्यतःदो प्रकार के निक्षेपों नामतः चूनाश्म (कार्बोनेट) -प्रकार तथा विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) – प्रकार में लगभग दो लाख टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन स्थापित किये गये हैं। कडप्पा द्रोणी के दक्षिणी भाग में आंध्र प्रदेश के वाई.एस.आर. ज़िले के तुम्मलपल्ली – रचकुंटपल्ली क्षेत्र में एक अद्वितीयउच्च टन-भार यूरेनियम निक्षेप अवस्थित है। यह निक्षेप पूर्णतया 'वेम्पल्ली डोलोस्टोन' शैल समूह में स्तरबद्ध है। यूरेनियम खनिजन उत्तर में रेड्डीपल्ली से दक्षिण-पूर्व में मड्डिमादुगु तक असंसत160 किमी लम्बाई में विस्तृत है। इस पट्टी के 16 किमी वृत्तखंड में गहन अन्वेषण द्वारा समय-समय पर यूरेनियम संसाधन का संवर्धन किया जा रहा है। निक्षेप का वृहत विस्तार, डोलोस्टोन – आतिथेयित स्तरबद्ध प्रवृत्ति, खनिजन की विस्तीर्ण नति एवं नतिलम्ब दूरी में एकसमान श्रेणी व मोटाई के साथ – साथ बिंदु दर बिंदु सहसंबंध इसे अद्वितीय बनाते हैं। वर्तमान में इस निक्षेप में 2.30 मीटर व 1.75 मीटर औसत मोटाई के दो अयस्क शिरानिक्षेपों का 800 मीटर ऊर्ध्वाधर गहराई तक भूवेधन द्वारा विस्तृत अन्वेषण किया जा रहा है और अब तक लगभग 1,80,000 टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन स्थापित किया गया है। परमाणु ऊर्जा विभाग की सार्वजनिक क्षेत्र की इकाई – यूरेनियम कॉर्पोरेशन ऑफ़ इंडिया (यू.सी.आई.एल.) द्वारा तुम्मलपल्ली निक्षेप में खनन कार्य प्रगति पर है। कडप्पा द्रोणी की उत्तर-पश्चिमी उपांत पर अवस्थित पलनाद और श्रीसैलम उप-द्रोणियाँ विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) – प्रकार के यूरेनियम खनिजन के आतिथ्य के लिए संभवनीय मानी जाती हैं। श्रीसैलम उप-

द्रोणी के उत्तरी भाग में तेलंगाना राज्य के नालगोंडा ज़िले में तीन सतह-निकटवर्ती विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) – प्रकार के निम्न-मध्यम टन-भार यूरेनियम निक्षेप नामतः लम्बापुर, चित्रियाल व पेद्दागट्टू अवस्थित हैं। पलनादउप-द्रोणी के उत्तरी भाग में आंध्र प्रदेश के गुंटूर ज़िले के कोप्पुनुरू में भी इसी प्रकार का एक निम्न-टन भार यूरेनियम निक्षेप स्थापित है। आधार ग्रेनिट एवं उपरिशायी अवसादी शैल के मध्य विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) – निकटस्थ प्रवृत्ति तथा दोनों शैलों से संबद्धता इन निक्षेपों की महत्वपूर्ण विशिष्टता है। श्रीसैलम उप-द्रोणी में अयस्क निकाय का 90 प्रतिशत से अधिक भाग विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) के नीचे आधार ग्रेनिट में विभिन्न स्तरों पर अवस्थित है उदाहरणार्थ लम्बापुर (1- 50 मीटर), चित्रियाल (3-80 मीटर) व पेद्दागट्टू (40-60 मीटर)। पलनादउप-द्रोणी में खनिजन मुख्यतः विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) के ऊपर आवरण अवसादों (शितबालुकाश्म / संगुटिकाश्म) में अवस्थित है। कडप्पा द्रोणी की उत्तर-पश्चिमी उपांत पर विषमविन्यास (अनकन्फोर्मिटि) – प्रकार के निक्षेपों में लगभग 21,300 टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन सिद्ध किया गया है। इन क्षेत्रों में अन्वेषण कार्य प्रगति पर है। धारवाड़ क्रेटन के पूर्वी भाग तथा कडप्पा द्रोणी के उत्तर-पश्चिम में अवस्थित भीमा द्रोणी में मुख्यतः कार्बोनेट व अमुख्य बालुकामयअवसाद समाविष्ट हैं। कर्नाटक के यादगिर ज़िले में गोगी व कंचनकाई मेंग्रेनिट - सम्बंधी, उष्णजलीय (हाइड्रोथर्मल) शिरा - प्रकार के मध्यम-श्रेणी यूरेनियम निक्षेपों में लगभग 6,200टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन स्थापित है। गोगी निक्षेप में यूरेनियम खनिजन विभंजित तथा संकोणाश्मित आधार शैल (ग्रेनिट) व उपरिशायी संकोणाश्मित चूनाश्म में आतिथेयित है जबकि कंचनकाई में सहसम्बंधी यूरेनियम खनिजन केवल संकोणाश्मित चूनाश्म में आतिथेयित है। वर्तमान में सघन अन्वेषण प्रयास कंचनकाई के उत्तरपूर्व विस्तार में केंद्रित हैं। भारत में स्थापित सभी यूरेनियम निक्षेपों में, गोगी व कंचनकाई उच्चतम श्रेणी के निक्षेप हैं। कर्नाटक राज्य में पश्चिमी घाट पर्वत श्रृखला के उपांत में क्वार्टज़-पेबल कॉंग्लोमरेट (क्यू.पी.सी.) – प्रकार का यूरेनियम खनिजन असंसत दक्षिण में कुदरेमुख से लेकर उत्तर में गोकर्ण के बीच लगभग 150 किमी दूरी तक पाया जाता है। दक्षिण कन्नडा ज़िले के वलकुंजी-येल्लकि निक्षेप में लगभग 400 टन यूरेनियम ऑक्साइड संसाधन दो ब्लॉक अर्थात उत्तर-पश्चिमी ब्लॉक और दक्षिण-पूर्वी ब्लॉक में स्थापित है। यूरेनियम खनिजन आधार ग्रेनिट-नीस के ऊपर अवस्थित क्वार्टज़-पेबल कॉंग्लोमरेट (क्यू.पी.सी.) एवं क्वार्टजाइटशैलों में लगभग 2.30 मीटर मोटाई के साथ आतिथेयित है। इसके अतिरिक्त इचलगुद्दा, कितरा, मुरुकेरे, अनंतवाड़ी आदि उपस्थितियों में भी निम्न-श्रेणी का खनिजन मौजूद है।

वर्तमान समय में देश के विभिन्न संभाव्य भूवैज्ञानिक प्रक्षेत्रों जैसे दक्षिणी प्रायद्वीप की कडप्पा (आंध्र प्रदेश व तेलंगाना) भीमा व कलादगी(कर्नाटक) द्रोणियाँ; पूर्व में सिंहभूम अपरूपण अंचल(झारखण्ड); उत्तर-पश्चिम में अरावली व उत्तर दिल्ली वलन पट्टियाँ (राजस्थान); उत्तर में बिजावर, विन्ध्य व सतपुड़ा गोंडवाना द्रोणियाँ(मध्य प्रदेश); शिवालिक द्रोणी(हिमाचल प्रदेश); छोटानागपुर पठार (उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखण्ड, मध्य प्रदेश एवं छत्तीसगढ़); कोटड़ी-डोंगरगढ़ पट्टी(छत्तीसगढ़) तथा पूर्वोत्तर में शिलांग द्रोणी (मेघालय) के कुछ महत्वपूर्ण वृत्तखण्डों में उच्च-तकनीक स्थल एवं हेलिवाहित-भूभौतिकीय, भूवैज्ञानिक,

रेडियोमितीय व भू-रासायनिक सर्वेक्षणों तथा भू-वेधन की मदद से संभाव्य लक्ष्य क्षेत्रों को चयन-पश्चात विकसित किया जा रहा है ताकि देश के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम को सुचारू रूप से आगे बढ़ाने हेतु परमाणु इंधन की ज़रूरत को निर्बाध रूप से पूरा किया जा सके।

सन्दर्भ

1.यूरेनियम 2018 - रिसोर्सेस प्रोडक्शन एंड डिमांड - अ जॉइंट रिपोर्ट बाए न्युक्लीअर इनर्जी एजेंसी एंड इंटरनैशनल एटॉमिक इनर्जी एजेंसी, पृ. 462।

2. *https://pqars.nic.in/qhindi/*250/*Au*484.*pdf*'परमाणु संयत्र के लिए ईंधन की आवश्यकता' - राज्य सभा अतारांकित प्रश्न संख्या 484 दि.21.11.2019 का उत्तर।

----------: @@@ :----------

स्वास्थ्य सेवा प्रबंधन

जी. वेणुगोपाल
वरिष्ठ अनुरक्षण अभियंता *(*सिविल*)*
मद्रास परमाणु बिजली घर, कल्पाक्कम
gvenugopal@npcil.co.in

सारांश

स्वास्थ्य की जरूरत क्या है ? और स्वास्थ्य किसके लिए है ? उसका जवाब हमें तभी मालूम होगा, जब हमारा शरीर रोग ग्रस्त होगा और उस समय हम अपनी पूरी शक्ति से पूर्ण स्वस्थ रहने की कोशिश करेंगे। जो भाव, विचार एवं पदार्थ अपने अंदर आने वाले हैं और जो अपने से बाहर जाने वाले हैं यदि उनकी निष्पत्ति ठीक होगी तो वह स्वस्थ होगा। महर्षि के ट्रान्सेंडैंटल मेडिटेशन और टीएम-सिद्धि कार्यक्रम के शारीरिक, मनोवैज्ञानिक और समाजशास्त्रीय प्रभावों पर 500 से अधिक अध्ययन पूरे किए गए हैं, जो मानव विकास के क्षेत्र में शायद सबसे अधिक गहन अध्ययन वाली तकनीक है। ये अध्ययन 27 देशों में 210 विभिन्न विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों में आयोजित किए गए हैं, और इनके लेख 100 से अधिक वैज्ञानिक पत्रिकाओं में दिखाई दिए हैं। ये अध्ययन महर्षि के ट्रांसडेंटल मेडिटेशन और टीएम-सिद्धि कार्यक्रम, वॉल्यूम 1-6 वैज्ञानिक अनुसंधान में एकत्रित किए गए हैं, जिसमें वैज्ञानिक पत्रों के 4,000 से अधिक पृष्ठ हैं। महर्षि आयुर्वेद प्राकृतिक चिकित्सा की सबसे प्राचीन और वैज्ञानिक प्रणाली है, जो स्वास्थ्य को बनाए रखने और दीर्घायु को बढ़ावा देने के लिए मन, शरीर विज्ञान, व्यवहार और पर्यावरण को प्रभावित करती है। एक अध्ययन में पाया गया है कि जिन लोगों ने महर्षि आयुर्वेद निवारण कार्यक्रमों में भाग लिया, उनमें ट्रान्सेंडैंटल मेडिटेशन और टीएम-सिद्धि कार्यक्रम के अलावा, मानक से 84% कम अस्पताल में भर्ती हुए। ट्रान्सेंडैंटल मेडिटेशन और टीएम-सिद्धि कार्यक्रम का अभ्यास करने वाले लोगों को आदर्श से 56% कम अस्पताल में भर्ती कराया गया। महर्षि का ट्रांसेंडेंटल मेडिटेशन कार्यक्रम ध्यान और विश्राम के अन्य रूपों की

तुलना में आत्म-प्राप्ति को बहुत अधिक बढ़ाता है। आत्म-बोध का तात्पर्य है: व्यक्तित्व का एकीकरण और स्थिरता, आत्म-संबंध, भावनात्मक परिपक्वता, गर्म पारस्परिक संबंधों की क्षमता और चुनौतियों के लिए अनुकूली प्रतिक्रिया। पूरे अमेरिका में 2,000 लोगों पर चिकित्सा देखभाल उपयोग के आंकड़ों का पांच साल का अध्ययन, जिन्होंने नियमित रूप से महर्षि के ट्रांसेंडेंटल मेडिटेशन और टीएम-सिद्धि कार्यक्रम का अभ्यास किया, ने पाया कि उनके अस्पताल में भर्ती होने की दर आदर्श से 56% कम थी। ट्रांसेंडेंटल मेडिटेशन का अभ्यास करने वाले समूह में आदर्श की तुलना में सभी रोग श्रेणियों जैसे गले, और फेफड़ों की समस्याएं में कम अस्पताल में प्रवेश था - जिसमें हृदय रोग के लिए 87% कम अस्पताल में भर्ती होना, कैंसर के लिए 55% कम होना, तंत्रिका तंत्र के रोगों के लिए 87% कम होना और नाक संबंधी बीमारी में 73% कम होना शामिल है।

----------: @@@ :----------

भवन के अंदर सोडियम दहन के दौरान सोडियम दहन वायुविलय का वायुमंडलीय फैलाव : आंकड़े की जरूरत और मॉडल की क्षमता

अमित कुमार, सुजाता पी. एन., उषा पी., श्रीनिवास सी. वी., और सुब्रमण्यम वी.
रेडियोलॉजिकल और पर्यावरण सुरक्षा प्रभाग, सुरक्षा, गुणवत्ता और संसाधन प्रबंधन समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
amitpatel@igcar.gov.in

सारांश

सोडियम शीतलक द्रुत रिएक्टर (एसएफआर) तथाकथित जेनरेशन IV पहल में मानी जाने वाली छह तकनीकों में से एक है। एसएफआर के प्राथमिक और माध्यमिक पाश में शीतलक के रूप में तरल सोडियम के उपयोग को सुरक्षा विश्लेषण के लिए सोडियम आग के परिणामों और विशेष रूप से सोडियम दहन एरोसोल के विषाक्त प्रभाव का अध्ययन करने की आवश्यकता होती है। विशेष रूप से, सोडियम हाइड्रॉक्साइड से सोडियम कार्बोनेट में परिवर्तन से सोडियम अग्नि एयरोसोल के कार्बोनेशन की जांच की जाती है। एसएफआर के पूर्ण-स्कोप सुरक्षा विश्लेषण के लिए विकसित अभिकलन उपकरण और ठीक से मान्य होना अति आवश्यक है। इसी सन्दर्भ में, वर्तमान लेख दुर्घटना की स्थितियों में, भाफ उत्पन्न करने वाली इमारत (एसजीबी) में, सोडियम ले जाने वाले पाइप में दरार पड़ने से तरल सोडियम का रिसाव से उत्पन्न वायुविलय के वर्तमान स्रोत विश्लेषण के लिए वर्तमान में उपलब्ध डेटा और मॉडलिंग क्षमताओं की समीक्षा, आंकड़ों की जरूरत और मॉडल की क्षमता पर केंद्रित है। सामान्यतया, यह पाया गया है कि वायुविलायो के गुण को (यानी, घनत्व और आकार) निर्धारित करने, एरोसोल सांद्रता रिलीज की दर, रिलीज बिंदु पर प्रारंभिक आकार के वितरण, प्रारंभिक रासायनिक प्रजातियों और वायुविलायो के परस्पर क्रियाओं में सुधार जैसी कई अनिश्चितताओं के अधीन हैं। हालांकि, किसी भी संदेह से परे, एसएफआर दुर्घटनाओं के लिए मॉडलिंग की सबसे मजबूत जरूरतों में से हैं। एरोसोल पीढ़ी, जो बदले में, सोडियम वाष्पीकरण, आसपास की गैस के साथ रासायनिक प्रतिक्रियाओं, दहन उत्पादों के न्यूक्लियेशन, प्राथमिक एरोसोल के स्कंदन और

रासायनिक प्रतिक्रिया की दर के दौरान भिन्नता के साथ ठीक से मॉडल करने का मतलब है। वर्तमान में विभिन्न कोड, हालांकि अभी तक इस तरह के मॉडल से सुसज्जित नहीं हैं, जो एसएफआर डोमेन के लिए एक कम्प्यूटेशनल प्लेटफॉर्म के रूप में विस्तारित होने का वादा करते हैं। किसी भी मामले में, एक बार जब वे प्रत्याशित एसएफआर परिदृश्यों के अनुकूल हो जाते हैं, तो व्यापक और उचित डेटाबेस के खिलाफ व्यापक सत्यापन किया जाना अति आवश्यक है।

----------: @@@ :----------

संक्षारण आधारित अभिकल्प, वृहद् ,तनुकोश टंकियो के संविरचन के दौरान गुणवत्ता अश्वासन

श्री कृष्ण त्रिपाठी, एम् वी कुप्पुसामी, एस आत्मलिंगम
गुणवत्ता आश्वासन प्रभाग
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
skt@igcar.gov.in

सारांश

द्रुत प्रजनक रिएक्टर (एफबीआर) के ईंधन पुनर्संसाधन से उत्पन्न द्रव अपशिष्ट में कई प्रकार एवं मात्राओं में विखंडन उत्पाद तथा उनसे उत्सर्जित रेडियो-सक्रियता रहती है। तरल अपशिष्ट वर्ग 5 (सक्रियता>104 माइक्रो क्यूरी) को 212 घनमीटर की टंकियो में संग्रहित किया जाता है। चूंकि उपयोग के समय इन टंकियों के मरम्मत की कोई गुंजाईश नहीं होती, अतः इनके संविरचन के समय उत्तम गुणवत्ता आश्वासन व्यवस्था की रचना तथा उसका कड़ाई से पालन करने की अत्यंत आवश्यकता होती है। नाइट्रिक अम्ल ग्रेड(*NAG) SS*304*L*, 12 मि0मी0 शीट से निर्मित इन संग्रहण टंकियों का आंतरिक व्यास 4700 मि0मी0 एवं लम्बाई लगभग 14000 मि0मी0 है। कई प्रकार के आतंरिक अवयव, जैसे शीतलन कुण्डी(लगभग 2कि0मी0 ,184 पाइप), वायुफुहार(air sparger) पाइप(80 मी0), नॉजल निकास (कुल संख्या 96), व्यारोध (baffle) प्लेट (कुलसंख्या 5) बैलास्ट टैंक्स (3600 मि0मी0) सं.8 इत्यादि, आवासित किये इस तनुकोश टंकी (ख़ाली) का कुल भार लगभग 67 टन है। ऐसी ही 8 टंकियो का संविरचन किया गया, जिसमें गुणवत्ता आश्वासन योजना का निर्माण कर उसपर कड़ाई से अमल किया गया। वेल्डिंग, सामग्री, विरूपण-नियंत्रण, अविनाशी-परीक्षण, ऊष्मा-उपचार, पृष्ठ-निश्चेष्टन, *(*100+10)% NDE, कोड आवश्यकता तथा प्रलेखन इत्यादि व्यवस्था गुणवत्ता आश्वासन योजना के प्रमुख अवयव रहे। संक्षारण नियंत्रित वेल्डिंग सम्बन्धी अर्हताएं (प्रॉसीजर और परफॉरमेंस) पूरी की गयी। विभिन्न वेल्ड युक्त संरचनाओ

की परीक्षण संभाव्यता को सुनिश्चित करने के लिए नमूने (mock up) बनाकर उनपर परीक्षण किया गया, सारे वेल्ड जोड़ों का 110% वोलुमेट्रिक एवं सतह अविनाशी परीक्षण सफलतापूर्वक किया गया। 229 मि0मी0 अंतराल में लगे शीतलन कुण्डी (80 *NB Sch*40) के वेल्ड जोड़ो का 110% क्ष-रेडियोग्राफी को अनुक्रमित बना सफलता पूर्वक पूरा किया गया। इन टंकियो का निर्माण सफलता पूर्वक पूर्ण कर FRFCF में स्थापन किया गया। यह प्रपत्र इन टंकियो के संविरचन सम्बन्धी गुणवत्ता आश्वासन के लिए किये गए कार्यो का व्याखान रूप है।

----------:@@@ :----------

उच्च ताप रासायनिक पुन:संशोधन विधि के एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस (*ADDP)* एवं बैक एक्सट्रैक्शन (BE*)* द्वारा यूरेनियम का पृथक्करण एवं निष्कर्षण

मनीष चंद्र, ए. लाली, पबित्र घोष, निबेदिता सामंता, कक्कुम पेरुमल, पी. वेंकटेश, बी. प्रभाकर रेड्डी *
पदार्थ रसायन एवं धातु ईंधन चक्र समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
*bpreddy@igcar.gov.in

सारांश

उपयोग किये गए नाभिकीय धातु ईंधन से पिघले हुए नमक)LiCl-KCl) की उपस्थिति में उच्च ताप रासायनिक पुनसंशोधन विधि द्वारा धा:तु ईंधन के पृथक्करण के कई फायदे हैं। इसमें इलेक्ट्रोरिफाइनिंग एक प्रमुख प्रक्रिया है। इलेक्ट्रोरिफाइनिंग में 773K पर एनोड के रूप में उपयोग किये गए नाभिकीय धातु ईंधन से नाभिकीय ईंधन में उपयोग होने वाले तत्वों को ठोस कैथोड या पिघले हुए कैडमियम कैथोड पर पृथक किया जाता है। यह एक बैच प्रक्रिया है और इलेक्ट्रोलाइट)LiCl-KCl) समय के साथ क्षार, क्षारीय तत्वों और अन्य क्लोराइड उत्पाद से भर जाता है। इसलिए इन अशुद्धियों को LiCl-KCl से निकालना आवश्यक है। इलेक्ट्रोरिफाइनिंग अभियानों के छह से सात बैचों के बाद, उपयोग किए गए इलेक्ट्रोलाइट का एक हिस्सा बाहर निकाल कर शुद्ध किया जाता है और इसे इलेक्ट्रोरिफाइनर में वापस भेजा जाता है। इलेक्ट्रोलाइट से एक्टिनाइड का पृथक्करण एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस)ADDP) एवं एक्टिनाइड धातु का निष्कर्षण बैक एक्सट्रैक्शन)BE) विधि द्वारा किया जाता है। प्रारंभ में इलेक्ट्रोलाइट से एक्टिनाइड्स को Li-Cd मिश्र धातु से रिडक्टिव एक्सट्रैक्शन)RE) द्वारा कैडमियम धातु में लाया जाता है जिसे एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस)ADDP) कहा जाता है। फिर एक्टिनाइड मुक्त इलेक्ट्रोलाइट को जिओलाइट्स से भरे स्तंभों से गुजरने देकर इसे और शुद्ध किया जाता है। एक्टिनाइड्स बैक एक्सट्रैक्शन)BE) प्रक्रिया द्वारा

वापस प्राप्त किए जाते हैं। वर्तमान कार्य एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस)ADDP) और बैक एक्सट्रैक्शन)BE) प्रयोगों के परिणामों की व्याख्या करता है।

ADDP प्रयोगों में 773K तापमान पर 0.7wt% Li-Cd मिश्र धातु के उपयोग से यूरेनियम को कैडमियम धातु में लाया गया।

$$UCl)3LiCl\text{-}KCl) + 3Li(Cd) = 3LiCl(LiCl\text{-}KCl) + U(Cd)$$

ADDP प्रयोगों से प्राप्त U-Ce-La-Cd मिश्र धातु से 773K तापमान पर U, Ce और La के निष्कर्षण व्यवहार का अध्ययन करने के लिए BE विधि का उपयोग किया गया।

$$2U(Cd) + 3CdCl2 = 2UCl3 + 3Cd$$

प्रयोगात्मक परिणाम बताते हैं कि यूरेनियम, लैंथेनम और सेरियम को U-Ce-La-Cd मिश्र धातु से अलग करना संभव है और इस प्रकार शुद्ध किए गए Cd को ADDP के अगले बैच के लिए पुनउपयोग : धात्विक ईंधन में जोड़ा एक्टिनाइड धातु को नवीन नाभिकीय/किया जा सकता है। पृथक्कीकृत यूरेनियम जाएगा।

----------: @@@ :----------

द्रुत प्रजनक रिएक्टर प्रौद्योगिकी में तापकों की प्रासंगिकता एवं उनकी शक्ति नियंत्रण प्रणाली

गौतम आनंद*, विजयकुमार जी., डॉ.बी. बाबू, डॉ. बी.के. नशीने
सोडियम सुविधा समूह, रिएक्टर डिज़ाइन एवं प्रौद्योगिकी समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603 102.
* gautam@igcar.gov.in

सारांश

द्रुत प्रजनक रिएक्टर प्रौद्योगिकी में सोडियम बहुत महत्वयपूर्ण भूमिका प्रदान करता है। सोडियम का प्रयोग द्रुत प्रजनक रिएक्टरों में शीतलक के रूप में किया जाता है। सोडियम को शीतलक के रूप में प्रयोग किये जाने के कई सकारात्मक कारण हैं।

कुछ महत्वपूर्ण तथ्य निम्नलिखित हैं।

- द्रुत रिएक्टरों में मंदक की आवश्यकता नहीं होती है।
- सोडियम द्वारा गर्मी हटाने की उत्कृष्ट विशेषताओं का पूर्ण लाभ लिया गया है।
- यह यूरेनियम इत्यादि से किसी प्रकार की प्रतिक्रिया नहीं करता है।

- विद्युत पम्प का निष्पेक्ष दक्षता के साथ इस्तेमाल किया जा सकता है।
- सोडियम न्यूट्रॉन के साथ किसी प्रकार की प्रतिक्रिया नहीं करता है।

सोडियम के भौतिक गुणधर्म की बात करें तो अच्छा होगा क्योंकि यही वह तथ्य् है जो तापकों की प्रासंगिकता पर प्रकाश डालेंगे।

परमाणु संख्या 11, परमाणु भार- 23, गलनांक- 97.8^0 सेल्सियस,

क्वथनांक – 292^0 सेल्सियस

उपरोक्त तथ्य से यह पता चलता है कि सोडियम का गलनांक 97.8 डिग्री सेल्सियस है। इसका तात्पर्य यह है कि रूम के तापमान पर सोडियम ठोस के रूप में रहता है। चूंकि सोडियम का प्रयोग द्रुत प्रजनक रिएक्टरों में शीतलक के रूप में किया जाता है। अत: यह आवश्यक है कि सोडियम द्रव के स्वरूप में हो जिससे उसको शीतलक परिपथों में पम्पों की सहायता से घुमाया जा सके। इसके लिए नितांत आवश्य्क है कि भंडारण टैंको में रखे हुए सोडियम को पिघलाया जाए तथा शीतलक परिपथों को भी गर्म किया जाये जिससे सोडियम का प्रवाह हो सके।

उपरोक्त इन्हीं दोनों आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए तापकों की आवश्यकता हेाती है। इन तापको को टैंक और कुलिंग सर्किट के पाइपिंग के सतह पर लगाया जाता है। इन्हें फिक्स करने की विशेष मशीन से विशेष पैटर्न में सतह पर लगया जाता है। सोडियम भंडार टैंको और सोडियम परिपथों के तापन हेतु निम्नलिखित प्रकार के तापकों का प्रयोग किया जाता है। जैसे कोर्ड हीटर, फाइबर ग्लास रोधित टेप तापक, क्वाशर्ज रोधित तापक, एम.जी. ओ. रोधित केबल तापक अथवा ई.सी.आर. तापक। इन तापकों को सोडियम परिपथों के तापमान की जरूरत के हिसाब से लगाया जाता है। तापकों के प्रचालन को स्वचालित तापमान नियंत्रक प्रणाली द्वारा निंयत्रित किया जाता है।

----------: @@@ :----------

नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास–सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकी एवं भावी संभावनाएं

डिल्लिराज. एम.
फोर्मैन – बी,जी.एस.डी / भा.प.अ.कें, मैसूरु
dillirajm@barc.gov.in

सारांश

आजकल हर क्षेत्र में विभिन्न प्रयोजनों के लिए ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है । सभ्यता के विकास के साथ ऊर्जा की खपत बढ़ती जा रही है । जिस तेजी के साथ ऊर्जा का इस्तेमाल बढ़ता जा रहा है, उसका परिणाम यह होगा कि जल्द ही लगभग एक शताब्दी में, ऊर्जा के सभी परम्परागत स्त्रोत समाप्त हो जायेंगे । ऊर्जा का संकट संसार के सभी देशों के सामने है। मनुष्य ने ऊर्जा प्राप्त करने की अनेक विधियाँ ढूंढ निकाली है । आधुनिक युग में ऊर्जा के कई स्त्रोत हैं। इस परिस्थिति में अक्षय ऊर्जा, ऊर्जा संकट के सबसे महत्वपूर्ण विकल्प के रूप में है। अक्षय ऊर्जा के निम्न स्त्रोत हैं-

सौर ऊर्जा- ऊर्जा संकट का समाधान सौर ऊर्जा के विकास पर निर्भर करता है क्योंकि जब तक सूर्य से प्रकाश व उष्मा प्राप्त होती रहेगी और सौर ऊर्जा का उपयोग किया जा सकेगा । ये किसी प्रकार का प्रदूषण उत्पन्न नहीं करते व इनकी उत्पादन लागत भी कम है। सूर्य के आठ दिन का प्रकाश सारे संसार में एक वर्ष तक की बिजली आवश्यकता को उपलब्ध कर सकता है। राष्ट्रीय सौर ऊर्जा और संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन ने सौर तापीय ऊर्जा क्षेत्र के विभिन्न स्तरों के लाभार्थियों के लिये कौशल विकास कार्यक्रम शुरू किये हैं। भारत में पवन ऊर्जा की स्थापित क्षमता दुनिया में पांचवें स्थान पर है। पवन ऊर्जा उत्पन्न करने के वैकल्पिक स्त्रोतों के उपयोग की दिशा में भारत तेजी से प्रगति कर रहा है। एक अध्ययन के मुताबिक जिस गति से भारत में इस ओर ध्यान दिया जा रहा है उससे साल 2050 तक बिजली के स्त्रोंतो पर निर्भरता काफी कम होने वाली है। ज्वारीय शक्ति या ज्वारीय ऊर्जा जल विद्युत का एक रूप है जो ज्वार से प्राप्त ऊर्जा को मुख्य रूप से बिजली के उपयोगी रूपों में परिवर्तित करती है। समुद्र में आने वाले ज्वार-भाटा की उर्जा को उपयुक्त टर्बाइन लगाकर विद्युत शक्ति में बदल दिया जाता है। इसमें दोनो अवस्थाओं में विद्युत शक्ति पैदा होती है, जब पानी ऊपर चढ़ता है तब भी और जब पानी उतरने लगता है तब भी। इसे ही ज्वारीय शक्ति कहते हैं। पृथ्वी के केन्द्र का तापमान 6000 डिग्री सैल्सियस के आस पास है। धरती के भीतर हर 30-50 मीटर नीचे जाने पर एक डिग्री तापमान बढ़ता जाता है। धरती के नीचे गर्म चट्टानें पानी को गर्म करती हैं जिससे भाप पैदा होती है। इस प्रणाली में धरती के गर्म क्षेत्र तक एक सीधी सुरंग खोदी जाती है, जिससे ये भाप ऊपर आ सके। वैसे तो धरती के भीतर प्राकृतिक भूजल होता है लेकिन अगर नहीं है तो एक दूसरी सुरंग खोद कर पानी भीतर डाला जाता है। भूतापीय ऊर्जा विश्वसनीय है, अक्षय है और इसके स्त्रोत हमारी आवश्यकताओं से कहीं अधिक ऊर्जा आपूर्त कर सकते हैं।

----------: @@@ :----------

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों की साईट चयन से प्रचालन तक सुरक्षा की अचूक अवस्थाएं

शरीफ खान
आर.आर.साईट (एनपीसीआईएल)
sharifkhan@npcil.co.in

सारांश

एनपीसीआईएल NPCIL के परमाणु संयंत्र के साइट चयन, अभिकल्पन, निर्माण तथा कमीशनिंग आदि विभिन्न अवस्थाओं से गुजरकर प्रचालन स्थिति में सुरक्षा का एक अचूक उदाहरण पेश करता है। निर्माण तथा कमीशनिंग में सुरक्षा के अंतर्गत अनुमोदित तकनीकी विशिष्टीकरण, अनुमोदित कार्य-विधि तथा अभ्यास, गुणवत्ता आश्वासन, दस्तावेज, बेसलाइन आंकड़े, कमीशनिंग के पूर्व चेक, प्रत्येक निकाय का टेस्ट आदि चरण आते हैं। वहीं यह पब्लिक तथा पर्यावरण की सुरक्षा के लिए भी प्रतिबद्ध है, जिसके अंतर्गत डोज सीमा जो अंतर्राष्ट्रीय मानक से भी बहुत कम है। इसके अलावा लिक्विड/गैस निस्सरण की सतत निगरानी की जाती है। यह निस्सरण निर्धारित सीमा से भी काफी कम है। सभी संयंत्र का ISO-*14001* "EMS" प्रमाणीकरण All plants accorded ISO-*14001* "EMS"certification द्वारा किया गया है। डिजाइन आधारित दुर्घटना से निबटान हेतु संयंत्र में नैसर्गिक संरक्षा अभिलक्षण निहित है।गंभीर तथा डिजाइन से परे दुर्घटना से निबटान हेतु फुकुशिमा दुर्घटना के मध्य नज़र संयंत्र में सुरक्षा के विभिन्न अचूक उपाय किये हैं।

गहन नाभिकीय सुरक्षा के मूल सिद्धांत रिएक्टर के तीन गोल्डन *C*- नियंत्रण (*Control),* शीतलन (*Cool)* तथा कन्टेन (*Contain)* है। आमजन को तब तक कोई भी नुकसान नहीं होगा जब तक कि किसी भी प्रचालन दशा में संयंत्र की ये अवस्थाएं विद्यमान हो: 1. रिएक्टर नियंत्रित हो। 2. फ्यूल का शीतलीकरण हो। तथा 3. रेडियो-एक्टिविटी अंदर ही सीमित हो। गंभीर दुर्घटना की स्थिति में मोडरेटर सिस्टम (*HEAT SINK)* ऊष्मा अवशोषण का कार्य करता है तथा चेनल ज्यामिति को सुरक्षित रखकर दुर्घटना को कम करता है, इसलिए इसे अल्टीमेट हीट-सिंक कहा जाता है। हमारे परमाणु संयंत्रों की नायाब संरक्षित-अभिलक्षण *"*डिफेन्स इन डेप्थ प्रणाली*"* पर आधारित होती है तथा एनपीसीआईएल के संयंत्रों में सुरक्षा चूक का ख़तरा ना के बराबर है।

एनपीसीआईएल के संयंत्रों में उपस्थित अन्तराष्ट्रीय स्तर की नाभिकीय संरक्षा संस्कृति: ईकाई-3 व 4 में अन्तराष्ट्रीय-ओसार्ट-समीक्षा-2012 की रिपोर्ट भी यह इंगित करती है कि हमारे संयंत्रों की विकिरण संरक्षा का परफोरमेन्स विश्व के मानक स्तर के संयंत्र के समतुल्य है । संरक्षा संस्कृति में प्रोएक्टिव तरीके से सुधार एवं सुदृढ़ व्यवस्थित विकिरण संरक्षा संस्कृति ही आर.आर.साईट की इकाई-5 के एतिहासिक 765 दिन तथा इकाई-3 के 777 दिनों के सतत प्रचालन तथा के.जी.एस. के विश्व रिकॉर्ड 962 दिन इसका प्रमाण है।

----------: @@@ :----------

भारत की ऊर्जा नीति, ऊर्जा संरक्षण, किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में नवीन अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी

प्रेम कुमार कुलदीप
वरिष्ठी निजी सचिव एवं कार्यालय महाप्रबंधक (वित्त एवं लेखा)
राजस्थान परमणु बिजलीघर,रावतभाटा
kumarprem@npcil.co.in

सारांश

मानव शरीर प्रकृति प्रदत्त पंच तत्वों (जल, वायु, अग्नि, पृथ्वी एवं आकाश) से बना है । यह पंच तत्व ऊर्जा के अद्भुत स्रोत हैं तथा एक दूसरे के पर्याय भी हैं । आज ऊर्जा अर्थात् विद्युत् हमारी मूलभूत आवश्यकता बन चुकी है। वर्तमान उद्योग एवं कल-कारखानों को निर्बाध गति से चलाने और हमारी भौतिक सुख-सुविधाओं के लिए ऊर्जा की आवश्यकता दिनों-दिन बढ़ती ही जाएगी जिसके लिए निरंतर ऊर्जा उत्पादन आवश्यक हो जाता है। वर्तमान में ऊर्जा की आवश्यकता 4.00 लाख MWe है जो वर्ष 2030 तक 9.00 लाख MWe प्रति वर्ष हो जाएगी। जिस गति के साथ हमारे देश की जनसंख्या बढ़ रही है, हमारे पास सतत विकास के लिए ऊर्जा की जरुरत कई गुना बढ़ जाएगी तथा प्रकृति में उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों की कमी निश्चित है जिनसे ऊर्जा उत्पादित की जा सके ।

भारत की ऊर्जा नीति: ऊर्जा की बढती आवश्यकता की पूर्ति के लिए भारत सरकार एक क्रमबद्ध तरीके से कार्यरत है । सरकार कोयले तथा अन्य स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा की बजाए नवीनीकृत स्रोतों से ऊर्जा उत्पादन पर ध्यान केंद्रित कर रही है तथा वित्तीय वर्ष 2027 तक नवीनीकृत स्रोतों से 600 गिगावाट (600000 *MWe)* ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा गया है। ऊर्जा के वर्तमान स्रोतों की भविष्य में कमी को ध्यान में रखते हुए भारत सरकार का ध्यान अक्षय ऊर्जा की ओर केन्द्रित है। *[*अक्षय ऊर्जा - वह ऊर्जा जिसका कभी क्षय न हो, जिसके स्रोत कभी ख़त्म न हो] इस दिशा में सरकार ने राष्ट्रीय सौर ऊर्जा मिशन के नए लक्ष्य निर्धारित किये है ।

सतत ऊर्जा उत्पादन का सबसे महत्त्वपूर्ण स्रोत परमाणु/नाभिकीय ऊर्जा है। यह स्वच्छ, हरित एवं पर्यावरण-अनुकूल ऊर्जा है जो सम्पूर्ण विश्व के लिए प्रमुख ऊर्जा स्रोत के रूप में स्थापित हुआ है। यह हमारी सतत विकास की अवधारणा को पूरी करने में सक्षम है। पिछले कुछ वर्षो में ऊर्जा के क्षेत्र में कई नवीन प्रौद्योगिकियों का इजाफा हुआ है। जैसे नाभिकीय ऊर्जा के लिए पहले हमें विदेशों पर निर्भर रहना पड़ता था वहीं अब भारत में लगभग सभी परमाणु संयंत्रो का निर्माण एवं उत्पादन स्वदेशी तकनीकी से हो रहा है।

ऊर्जा के अन्य स्रोतों पर भी कई नए अनुसंधान हुए है एवं कई नई तकनीकी से लाभ मिले हैं। भविष्य की ऊर्जा आवश्यकता एवं प्राकृतिक संसाधनों के समुचित उपयोग के लिए ऊर्जा संरक्षण भी महत्वपूर्ण है इसके लिए हमें निरंतर प्रयास करना होगा ।

----------: @@@ :----------

अणुपुरम टाउनशिप में *100* बिस्तर वाले अस्पताल का डिजाइन

श्रीमती अनूषा थाती, श्री अभिषेक गुप्ता, श्री वी. मनोहरन
सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम
anusha@igcar.gov.in

सारांश

"अस्पताल भवन के प्रकारों में सबसे जटिल है। अस्पताल में प्रत्येक उपयोगिता सेवाओं का व्यापक विस्तार और प्रकार्यात्मक इकाईयों का समाविष्ट होता है।" अस्पाताल का मूल प्रकार, इसके कार्यों के आधार पर, भर्ती रोगियों के बिस्तर संबंधी कार्यों, बहिरंग रोगियों से संबंधित कार्य, नैदानिक एवं उपचार कार्य, प्रशासनिक कार्य, कॉरिडोर/बरामदों एवं प्रांगण से लगे सेवा कार्य (भोजन, आपूर्ति), तीन ब्लॉकों में विभाजित होता है।

भवन की डिजाइनिंग करते समय अन्य सामान्य विशेषताओं का ध्यान रखा जाता है, मौजूदा सेवा आवश्यकताएं; जैसे- पानी की टंकी, लिफ्ट मशीन कक्ष एवं भविष्य में विस्तार किए जाने का ध्यान रखते हुए अस्पताल के ब्लॉकों को ब्लॉक फॉर्मेट में डिजाइन किया जाता है। चूँकि चिकित्सा आवश्यकताओं एवं उपचार के तरीकों में परिवर्तन होता रहेगा, यांत्रिक एवं विद्युत प्रणाली को सहज रूप से साधनों को जोड़ने में सहयोग के लिए उच्च विशिष्ट के बदले स्थल योजना की मॉड्यूलर संकल्पना और सामान्य कक्ष आकार के प्रयोग से विन्यास के अनुसरण करने के लिए इस अस्पताल का डिजाइन किया जाता है। सभी क्षेत्रों; अंदर और बाहर दोनों, सभी तलों एवं ब्लॉकों को जोड़ने वाली लिफ्टों और रैम्पों के प्रावधान सहित सुगम्य बनाया जाता है। अस्पताल लोगों और सामानों के संचलन अपेक्षा के परस्पर संबद्ध कार्यों की जटिल प्रणाली है। इसके अधिकतर परिचालन नियंत्रित होनी चाहिए। अतएव, बहिरंग रोगी और अंतरंग रोगी का उचित अलगाव की व्यवस्था की जाती है। आगन्तुकों के लिए अन्य प्रकार्यात्मक क्षेत्रों में घुसे बिना प्रत्येक रोगी के लिए नर्सिंग यूनिट तक जाने हेतु सहज और सीधा मार्ग होता है। प्रसवों और भवन अनुरक्षण के लिए एलिवेटर सेवा उपलब्ध कराई जाती है। अस्पताल की योजना इस प्रकार की जाती है कि सभी सामान्य क्षेत्रों; जैसे- लॉबियों, सीढ़ियों एवं लिफ्टों में प्रर्याप्त प्राकृतिक प्रकाश सहित भवनों में प्राकृतिक प्रकाश एवं संवातन की व्यवस्था हो। स्थल की सतह को अधिकतम हरित करते हुए भवन के आसपास परिवेशी तापमान को कम करने के लिए प्रांगण, चबूतरा उद्यान एवं भवन के चारों ओर देशीय पौधों का उपयोग करते हुए विस्तृत भूदृश्य निर्माण किया जाए। गर्म करने के लिए सौर पैनलों का उपयोग और वर्षा जल संरक्षण के प्रावधान की भी योजना बनाई जाती है।

----------: @@@ :----------

नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में अपशिष्ट प्रबंधन- एक अहम योगदान

हितेन्द्र कुमार यादव
रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन
hkyadav991@gmail.com

सारांश

रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन का मुख्य उद्देश्य मानव-मात्र के स्वास्थ्य, पर्यावरण और भावी पीढ़ी की सुरक्षा और संरक्षा करना है। किसी भी औद्योगिक इकाई से कुछ न कुछ अपशिष्ट जरुर निकलता है ठीक उसी प्रकार से नाभिकीय इकाइयों से भी रेडियोधर्मी अपशिष्ट का उत्पादन होता है। सामान्य अपशिष्ट प्रबंधन एक उच्च तकनीक एवं वैज्ञानिक तरीके से किया जाये तो हम अपने आप को कचड़े के ढेर में दबने से बचा सकते है। रेडियोधर्मी अपशिष्ट का इतिहास बहुत ही पुराना एवं महत्वपूर्ण रहा है। हमारा देश इस अपशिष्ट में भी काम की वस्तुएं तलाश रहा है। मसलन रेडियोधर्मी अपशिष्ट में अहम योगदान सिजियम (Cs) का है, जिसका पेंसिल बनाकर हम विभिन्न प्रकार की चिकित्सा में प्रयोग करने जा रहे हैं। यह पेंसिल मुख्यत: कर्क रोग जैसे असाध्य रोगों के इलाज में मील का पत्थर साबित हो सकता है। रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन की प्रक्रिया को उपचार की आवश्यकता के अनुसार तीन भागों में विभाजित किया गया है।- ठोस रेडियोधर्मी पदार्थ, तरल रेडियोधर्मी पदार्थ तथा गैसीय रेडियोधर्मी पदार्थ। इन तीनों अवस्थाओं को उपचार करने के लिए इन तरीको में बहुत अंतर है। जब हम उच्च तकनीक एवं विज्ञान का प्रयोग करते हुए रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन प्रक्रिया करते हैं तो हम कुछ ऐसी उपयोगी वस्तुओं को प्राप्त करते है जो हमारे समाज के लिए वरदान साबित होती है। जब नाभिकीय ईंधन परमाणु भट्टियों मे ऊर्जा उत्पादन के लिए प्रयोग में लाया जाता है तो वह कुछ अक्रियाशील यूरेनियम भी हमें अपशिष्ट के रूप में प्राप्त होता है। इस अपशिष्ट को हम पुन:चक्रण के माध्यम से पुन: नाभिकीय ईंधन के रूप में परिवर्तित कर देते हैं। जब हम यह प्रक्रिया करते है तो हम यह देखते हैं कि - 1 टन नाभिकीय ईंधन = 6700 मेगावाट दिन/ टन भारी धातु

$= 6700x10^3 \times 24$ किलोवाट घंटा

$= 160.8x10^6$ किलोवाट घंटा

भारत में प्रति व्यक्ति ऊर्जा का उपयोग = *850* किलोवाट घंटा (2010 के आंकड़ों के अनुसार)

अब यदि किसी परिवार में *4* सदस्य है, तो *850x4*

= *3400* किलोवाट घंटा/प्रतिवर्ष/परिवार

जो लगभग 1000 सदस्यों वाला परिवार लगभग 48 वर्षों तक ऊर्जा का भरपूर उपयोग कर सकता है। तो इन गणनाओं के आधार पर हम यह देखते हैं कि एक छोटा आधुनिक गांव उपयुक्त ऊर्जा से लगभग 48 वर्षों तक उपयोग कर सकता है, और इससे प्राप्त अपशिष्ट को हम मात्र 1.1 लीटर कांच में ही अचलीकरण कर सकते है।

---: @@@ :---

नाभिकीय ऊर्जा – खनिज संसाधन, रिएक्टर प्रौद्योगिकी, भारी पानी उत्पादन, नाभिकीय अपशिष्ट प्रबंधन, विकिरण संरक्षा, विकिरण के अणुप्रयोग एवं गुणवत्ता आश्वासन

दीपशिखा पांडे एवं रमीज़ हसना, *ई.एस.राव, सुव्रतो साधूखान एवं जे.के. गायन
कल्पाक्कम पुनर्संशोधन संस्थान-2,
भा.प.अ.के.सु.कलपक्कम-603102
*Esrao1972@igcar.gov.in

सारांश

वर्तमान रिएक्टरों में प्राकृतिक यूरेनियम या आंशिक समृद्ध यूरेनियम ईंधन का उपयोग तापीय (मंद) रिएक्टरों में किया जा रहा है। इन रिएक्टरों में ऊर्जा उत्पादन के साथ ईंधन में उपस्थित यूरेनियम -238 का परिवर्तन प्लूटोनियम- 239 में होता है, जो तीव्र प्रजनक रिएक्टरों का ईंधन है। तीव्र प्रजनक रिएक्टरों के ईंधन में प्लूटोनियम –239 के साथ थोरियम भी होगा। इन तीव्र प्रजनक रिएक्टरों द्वारा ऊर्जा उत्पादन के साथ-साथ थोरियम-232 का परिवर्तन यूरेनियम -233 में किया जाएगा। इस प्रकार सैद्धांतिक तौर पर भविष्य के रिएक्टरों में थोरियम का इस्तेमाल किया जा सकेगा।

परमाणु ऊर्जा विभाग के नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम में वाणिज्यिक पैमाने पर दावानुकूलित भारी जल रिएक्टर, तीव्र प्रजनक रिएक्टर तथा थोरियम आधारित निर्मित करने की परिकल्पना है तथा इसमें रिएक्टर के संचालन और अनुरक्षण, अवशेष प्रबंधन, सुरक्षा और पर्यावरण मानीटरिंग से संबंधित प्रौद्योगिकी विकास भी शामिल है।

----------: @@@ :----------

नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास – सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभावनाएं

यू. पी. श्रीवास्तव
एचपीयू/कार्प/बीएआरसीएफ
upshpu@rediffmail.com

सारांश

प्रकृति प्रदत्त व्यवस्था को चुनौती देते हुए मानव ने अपने उपयोग की अनेक वस्तुएं उत्पादित करने के लिए विकास की एक लम्बी यात्रा तय की है। इस प्रक्रिया में नए-नए उद्योग लगाए हैं। इन उद्योगों को कोयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम पदार्थों आदि से चलाया जाता है। इन पदार्थों के जलाने से धुआँ निकलता है जिसमे कार्बन डाई-ऑक्साइड, कार्बन मोनो-ऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, सल्फर डाई-ऑक्साइड, अधजले कार्बन इत्यादि होते हैं। संयंत्रों में प्राथमिक पदार्थों के प्रसंस्करण से नए पदार्थ बनाये जाते हैं, इस प्रक्रिया में अनेक रसायनों का प्रयोग किया जाता है। अंतिम उत्पाद के उप-उत्पाद के रूप में संयंत्रों से अनेक घातक अपशिष्ट पदार्थ निकलते हैं जिसका निस्तारण बिना कोई उपचार किए सीधे किसी प्राकृतिक जलस्रोत में जैसे नदी, तालाब, समुद्र आदि में कर दिया जाता है, जो जलप्रदूषण के रूप में बेकसूर प्राणी को खतरे में डालते हैं वहीं इसके गैसीय घटक पर्यावरण में मिलकर वायु प्रदुषण के रूप में जनमानस के ह्रदय को नुकसान पहुँचाता है।

परंपरागत ऊर्जा के सीमित भंडारों एवं निरंतर बढ़ती मांग से उत्त्पन्न असंतुलन को ध्यान में रखते हुए यह आवश्यक हो गया है कि ऊर्जा खपत की मांग को पूरा करने के लिए वैकल्पिक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत पर ध्यान केंद्रित किया जाए जो प्रकृति के प्रांगण में सहज उपलब्ध है। जिसमें सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, कूड़े-कचरे से ऊर्जा, सामुद्रिक ताप ऊर्जा, एवं बायो गैस ऊर्जा इत्यादि शामिल है जो प्रदुषण मुक्त एवं पर्यावरण के लिए वरदान है।

स्वच्छ ऊर्जा, प्रदूषण मुक्त पर्यावरण के सर्वरूपेण विकासार्थ जन-जन के हृदय में नई सोच भरनी होगी, तभी हम विश्व के सर्वोच्च शिखर पर आरूढ़ होंगे।

----------: @@@ :----------

नवीकरणीय स्रोतों का विकास – सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभावनाएँ।

चौधरी एस. के., पंकज कुमार, करण कुमार सोनवानी, *ई.एस.राव, सुव्रतो साधूखान एवं जे.के. गायन
कलपक्कम पुनर्संसाधन संयंत्र-।।,
भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र सुविधा, कलपाक्कम, तमिलनाडु
*Esrao1972@igcar.gov.in

सारांश

ऊर्जा आर्थिक विकास और जीवन-स्तर को बेहतर बनाने का एक आवश्यक साधन है। ऊर्जा संसाधनों का विकास किसी देश के औद्योगिक विकास का सूचक होता है। उच्च ऊर्जा का उत्पादन एवं उसकी उचित खपत को सुनिश्चित कर किसी देश में आर्थिक पिछड़ेपन, कुपोषण एवं अशिक्षा आदि समस्याओं का समाधान किया जा सकता है। प्रकृति द्वारा हमें विभिन्न रूपों में उर्जा प्रदान की गई है। इस तथ्य से इन्कार नहीं किया जा सकता कि ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत (कोयला, पेट्रोलियम, लकड़ी, चारकोल, खनिज तेल, प्राकृतिक गैस आदि) अति महत्वपूर्ण हैं लेकिन ऊर्जा के गैर पारंपरिक स्रोतों पर भी ध्यान देने की आवश्यकता महसूस की जा रही है। जैसे सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, बायो गैस, परमाणु ऊर्जा इत्यादि। इससे एक ओर जहां ऊर्जा की मांग और आपूर्ति के बीच अंतर कम हो जाएगा वहीं दूसरी ओर पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों का संरक्षण होगा, पर्यावरण पर दबाव कम होगा, प्रदूषण नियंत्रित होगा ऊर्जा लागत कम होगी और प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सामाजिक जीवन में सुधार हो पाएगा।

----------: @@@ :----------

GDOES तकनीक द्वारा वाष्प जनित्र सामग्री संशोधित *9cr-1Mo* स्टील का वायु ऑक्सीकरण के दौरान निर्मित ऑक्साइड परत का विश्लेषण

*अविनाश कुमार, चौ. जगदीश्वर राव, एस. निंगशेन
धातुकर्म और सामग्री समूह,
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
*aviigcar8@gmail.com

सारांश

थर्मल और परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में वाष्प जनित्र घटकों के लिए संशोधित 9cr-1Mo फेरिटिक स्टील एक उच्च तापमान सामग्री है। भारत मे प्रोटोटाइप प्रजनक परीक्षण रिएक्टर के लिए वाष्प जनरेटर सामग्री के रूप में संशोधित 9cr-1Mo फेरिटिक स्टील को चुना गया है। संशोधित 9cr-1Mo फेरिटिक स्टील मे V और Nb की अनुकूलित मात्रा जोड़ी गई है जो कि इसके उच्च तापमान क्रीप (creep) और यांत्रिक गुणों को बेहतर बनाती है।संक्षारण के दृष्टिकोण से वाष्प जनरेटर (एसजी) सामग्री के परिप्रेक्ष मे वायु तथा वाष्प ऑक्सीकरण का होना प्रमुख है। सोडियम कूल्ड FBRs के SG में सोडियम और पानी के बीच एकल दीवार है जो इसे सोडियम और पानी के बीच उच्च प्रतिक्रियाशीलता के कारण एक महत्वपूर्ण किन्तु विकट घटक बनाता है। *650°C* पर संशोधित 9cr-1Mo स्टील का वायु ऑक्सीकरण अध्ययन 200 घंटे के लिए किया गया है। ऑक्सीकरण के दौरान निर्मित ऑक्साइड परत की गहराई का विश्लेषण ग्लो डिस्चार्ज ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमीटर(GDOES), एक्स-रे विवर्तन (XRD) और स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM) तकनीकों के साथ किया गया है। परीक्षित नमूनों का वजन तथा नमूनों के ऊपर की ऑक्साइड परत की मोटाई भी ऑक्सीकरण की बढ़ती अवधि के साथ बढ़ता गया जो कि parabolic kinetics का अनुसरण करता है। XRD विश्लेषण से यह स्पष्ट हुआ की ऑक्सिड परत में ज्यादातर Fe_2O_3 और Fe_3O_4 शामिल हैं ।GDOES विश्लेषण ने ऑक्साइड की ऊपरी सतह पर Fe की प्रचुर मात्रा तथा मिश्र धातु की सतह के अंतराफलक पर Cr और Fe स्पिनल ऑक्साइड की उपस्थिति का संकेत दिया। GDOES तकनीक उत्तम विश्लेषणात्मक तकनीक साबित हुई है जो बहुत जल्द ऑक्साइड परत की प्रकृति एवं मोटाई का विश्लेषण तथा तात्विक संरचना की जानकारी को उच्च संवेदनशीलता के साथ प्रदान करती है।

----------: @@@ :----------

रेडियोधर्मी सुरक्षा अधिकारी के कर्तव्य

श्रीमती विजया देशमुख एवं डॉ. भारती पोलके
polkebm@gmail.com

सारांश

अणुशक्ती का उपयोग सशक्त भारत में काफी जगह पर किया जाता है, जैसे अनुसंधान के लिए, स्वास्थ्य अनुभाग मे नैदानिक तौर पर, उपचार हेतु एवं उर्जा के गैर पारंपारिक स्त्रोत के रूप में। इसका इस मात्रा मे प्रयोग देख इसके सुरक्षित इस्तेमाल हेतु संशोधन के साथ साथ सुरक्षा अधिकारी की नियुक्ति भी अनिवार्य है। जिसकी नियमावली रेडिएशन सुरक्षा के लिए भारतीय संघ (इंडियन असोसिएशन फॉर रेडिएशन प्रोटेक्शन) भाभा एटोमिक रिसर्च सेंटर द्वारा तैयार की गयी है।

सुरक्षा अधिकारियों के कर्तव्यों की जानकारी इस पोस्टर द्वारा प्रस्तुत की गई है।

----------: @@@ :----------

इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र के कार्यालयों और प्रयोगशालाओं में रोशनी की निगरानी का अध्ययन

*मोहम्मद सेराज अंसारी और डॉ. टी. एस. सेल्वाकुमारन (प्रधान)
सुरक्षा, गुणवत्ता और संसाधन प्रबंधन समूह
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कलपाक्कम-603102
*md_serajansari@igcar.gov.in

सारांश

आंखो के आराम के लिए पर्याप्त प्रकाश की व्यवस्था होना बहुत जरूरी है चाहे वह घर हो या कार्यस्थल। कार्यस्थल में प्रकाश की गुणवत्ता, उत्पादकता पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है। श्रमिक पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था में कम गलतियों के साथ अधिक उत्पादों का उत्पादन कर सकते हैं, जिससे उत्पादकता में 10-50% की वृद्धि हो सकती है। अच्छी रोशनी 30-60% तक गलतियों को कम कर सकती है और साथ ही आंखों के तनाव, सिरदर्द, जी मिचलाना और गर्दन में दर्द आदि को कम कर सकती है जो अक्सर आंखों में रोशनी के साथ होती है। पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था श्रमिकों को अपने काम पर बेहतर ध्यान केंद्रित करने में मदद करती है। परमाणु ऊर्जा (कारखानों) नियम 1996 के अनुसार, सामान्य कारखाने क्षेत्रों में, प्रकाश की आवश्यकता 100-150 लक्स तक होती है, जबकि बहुत सटीक कार्य जैसे असेंबली और निरीक्षण के लिए 3000 लक्स की आवश्यकता होती है। रोशनी की नियमित निगरानी इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र के विभिन्न कार्यालयों और प्रयोगशालाओं में की जाती है। परिणामों की चर्चा आलेख में किया गया हैं।

----------: @@@ :----------

परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के लिए समग्र प्रशिक्षण

वी. विल्वराज, एम. हेमलता, एम. विद्या, एस. मुथु कुमार, आर.श्रीकांतन, एन. एम. मीनाक्षी
सरंक्षा गुणवत्ता एवं संसाधन प्रबंधन समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
vilvaraj@igcar.gov.in

सारांश

परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम की सफलता के लिए सुविज्ञ एवं कुशल मानव संसाधन सर्वाधिक महत्वपूर्ण तत्व हैं। इंगांपअकें का प्रशिक्षण स्कूल, द्रुत रिएक्टर एवं संबंधित संवृत्त ईंधन चक्र प्रौद्योगिकियों को विकसित करने में विभाग के सामने आने वाली चुनौतियों का सामना करने हेतु बहु- प्रशिक्षित मानव संसाधन प्रदान करता रहा है। इंगांपअकें का प्रशिक्षण स्कूल अभियंताओं, विज्ञान स्नात्तकोत्तर, प्रशिक्षण वैज्ञानिक अधिकारियों, शोधार्थियों और कर्मचारियों के लिए एक वर्ष के अभिविन्यास कार्यक्रम (ओरिएंटेशन कोर्स) का संचालन करता है। यह प्रशिक्षण कार्यक्रम, विभाग के लिए कुशल मानव संसाधन प्रदान करता है। यह स्कूल होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट के तहत संचालित है। वर्तमान में 14 वें बैच का प्रशिक्षण चल रहा है।

प्रशिक्षण स्कूल की गतिविधियों में युवा वैज्ञानिकों को परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रशिक्षण प्रदान करना शामिल है। प्रशिक्षुओं को पऊवि इकाइयों के अनुभवी अधिकारियों के द्वारा प्रशिक्षित किया जाता है। प्रशिक्षण के अंतर्गत द्रुत प्रजनक रिएक्टर कार्यक्रम से संबंधित बहु-अनुशासनात्मक ज्ञान को शामिल किया गया है। यह थिन-क्लाइंट, हेल्थ फिजिक्स लैब और इलेक्ट्रॉनिक्स लैब जैसी नवीनतम तकनीक से सुसज्जित है। हमारे युवा वैज्ञानिक परमाणु प्रणाली की अत्याधुनिक तकनीकों से लैस हैं। यह न केवल प्रौद्योगिकी हस्तांतरण करता है बल्कि हर हफ्ते स्वच्छ भारत कार्यक्रम का संचालन करके अपनी सामाजिक जिम्मेदारियों को भी पूरा करता है। प्रशिक्षु के ज्ञान एवं विषय की गहरी जानकारी का परीक्षण परीक्षा-प्रणाली तथा मौखिक- साक्षात्कार के द्वारा किया जाता है। सेमिनार में छात्रों के प्रस्तुति कौशल का परीक्षण किया जाता है। यह अन्य शैक्षणिक विश्वविद्यालय से भिन्न है जहां छात्र एवं प्राध्यापकों का अनुपात 1:20 है। यह लेख पाठ्यक्रम के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा प्राप्त प्रशिक्षण मॉड्यूल और लाभों के बारे में बताएगा।

----------: @@@ :----------

भीषण दुर्घटना में परमाणु ईंधन के गलन एवं फ़िशन गैस के रिसाव का भौतिकीय अध्ययन

अनुज दुबे*, अनिल कुमार शर्मा
*होमी भाभा नेशनल इंस्टिट्यूट, कल्पाक्कम केंद्र, इंगांपअकें
फ़ास्ट रिएक्टर टेक्नोलॉजी ग्रुप, इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कलपक्कम
*anuj@igcar.gov.in

सारांश

द्रुत प्रजनक रिएक्टर में परमाणु ईंधन कुंडलाकार (एन्यूलर) अथवा ठोस (सॉलिड) ज्यामिति में डिज़ाइन किए जाते हैं। कुंडलाकार ज्यामितीय अधिक ऊर्जा उत्पादन एवं न्यूनतम ईंधन-क्लैड टकराव के कारण लाभदायक है। एक अतिरिक्त लाभ किसी गंभीर दुर्घटना के दौरान कुंडलाकार गुटिका के छिद्र में पिघले हुए (गलित) ईंधन के प्रवाह से प्राप्त हो सकता है। यदि गलित ईंधन रिएक्टर कोर की मध्य सतह से दूर प्रवाहित हो जाए, तो गंभीर दुर्घटना की रोकथाम में सहायता मिल सकती है। विगत में इस प्रवाह को 'फ्यूल स्क्विर्टिंग' के नाम से परिभाषित किया गया। परंतु एस लाभ को विश्वसनीय मानने से पूर्व विस्तृत भौतिकीय अध्ययन एवं प्रायोगिक सत्यापन आवश्यक है। इसी उद्देश्य हेतु 'मित्र' नामक कम्प्युटर कोड का विकास किया जा रहा है। ईंधन प्रवाह की भौतिकी के विभिन्न पहलुओं के उपयुक्त प्रतिनिधित्व के लिए निम्नलिखित मॉडेल्स को फ़ोरट्रान प्रोग्रामिंग भाषा में जोड़ा गया है: (1) ईंधन गलन (2) ईंधन एवं फ़िशन गैसेस का प्रवाह (3) फ़िशन गैसेस का रिसाव (4) फ़िशन गैसेस का प्लीनम की ओर रिसाव (दुर्घटना उपरांत) एवं (5) ईंधन प्रवाह से उत्पन्न रिएक्टिविटी फीडबैक । ईंधन प्रवाह का सत्यापन फ़्रांस के कैबरी टेस्ट रिएक्टर में प्रायोजित ई-9 परीक्षण के साथ किया गया है। फ़िशन गैसेस के रिसाव का सत्यापन भारत के फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (एफबीटीआर) में किए गए मिक्स्ड ऑक्साइड (मौक्स) ईंधन परीक्षण से किया गया है। मित्र एवं परीक्षणों के परिमाणों में पर्याप्त समानता पाई गई है। यह लेख मित्र कोड का वर्णन, सत्यापन एवं अध्ययन के परिणाम को प्रस्तुत करता है। ईंधन गलन होने से फ़िशन गैसेस का अकस्मात रिसाव होता है। इस रिसाव से गुटिका के अंदर दबाव बढ़ता है। बढ़ा हुआ दबाव लहर के रूप में छिद्र के दोनों ओर पहुंचता है। दबाव में वृद्धि के कारण नेविएर-स्टोक्स इक्वेशन मे बल की सृष्टि होती है। यही बल 'फ्यूल स्क्विर्टिंग' का कारण है। परंतु अध्ययन दर्शाता है कि यह बल दो कारणों से दुर्बल है: (1) यूटोपा में अत्यंत धीमी गति से ईंधन का पिघलना एवं (2) दुर्घटना से पूर्व गुटिका के अंदरूनी हिस्से में अधिकतम फ़िशन गैस रिसाव। इन कारणों से दबाव का बल गुरुत्वाकर्षण एवं विसकस बलों की तुलना में छोटा होता है। परिणामस्वरूप फ्युल स्क्विर्टिंग नहीं होती है। ईंधन कुंडलाकार गुटिका के छिद्र में ही एकत्र होता जाता है।

----------: @@@ :----------

समुद्री जल पर्यावरण में M45 ग्रेड कंक्रीट के दीर्घकालिक संक्षारण प्रदर्शन का मूल्यांकन

के. वैद्यनाथन
जंग विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग
धातुकर्म और सामग्री समूह
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,कल्पाक्कम
kvanathan@igcar.gov.in

सारांश

कंक्रीट सबसे महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली निर्माण सामग्री है, जिसमें सीमेंट, पुंज और पानी का मिश्रण होता है। संरचनाओं के क्रिस्टलीकरण और क्लोराइड-प्रेरित संक्षारण की प्रक्रिया के दौरान मैग्नीशियम सल्फेट (MgSO4) के हमले के कारण कंक्रीट संरचनाओं पर जंग एक गंभीर समस्या हो सकती है। इसलिए, M45 ग्रेड कंक्रीट की यांत्रिक शक्ति और स्थायित्व पर समुद्री जल के प्रभावों के गहन जांच का प्रयास किया गया था। 56,90,180,270 और 365 दिनों के रूप में अवगत कराया और समुद्र के पानी में ताकत, क्लोराइड पारगम्यता और जंग के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए संपीड़न शक्ति, तीव्र क्लोराइड पारगम्यता परीक्षण (आरसीपीटी) और ध्रुवीकरण अध्ययन किए गए। नमूनों का विश्लेषण लेजर रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LRS), एक्स-रे डिफ्रेक्शन स्टडीज (XRD) और स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (SEM) का उपयोग करके माइक्रोस्ट्रक्चरल, फेज और कंपोजिशनल एनालिसिस स्टडीज के लिए किया गया था। लवण का निर्माण दरारें/कंक्रीट के छिद्रों को भर देता है, जिससे समुद्र के पानी के लंबे समय तक संपर्क के दौरान क्लोराइड के प्रवेश को रोकता है और संक्षारण दर घट जाता है।

----------: @@@ :----------

प्राक्कल्पनात्मक गंभीर दुर्घटना के दौरान कन्टेनमेंट वातावरण में क्षति शक्ति का तापमान और दबाव की वृद्धि में योगदान

पार्थ कुमार राजेन्द्र भाई पटेल*, ए. जॉन अरुल**
*होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई,
**इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
parth@igcar.gov.in

सारांश

एक स्वच्छ और सस्ती ऊर्जा स्रोत होने के आलावा आधुनिक द्रुत रिएक्टर की सुरक्षा सुनिश्चित करनी आवश्यक है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि दुर्घटना के दौरान रिएक्टर से हानिकारक विकिरण का वहन पर्यावरण में न हो, आधुनिक रिएक्टर संरचना में कई सुरक्षा प्रणालियाँ का नियोजन किया गया है, जैसे कि रिएक्टर के इर्द-गिर्द कन्टेनमेंट जो रेडियोन्यूक्लाइड्स के निकलने में एक मुख्य बाधा प्रदान करता है। इस सुरक्षा प्रणाली का अध्ययन करने के लिए एक प्राक्कल्पनात्मक गंभीर दुर्घटना का चयन और अध्ययन किया जाता है, जो रिएक्टर लाइसेंसिंग के लिए भी उपयुक्त है।

रिएक्टर में गर्मी का उत्पादन विखंडन प्रतिक्रिया के अलावा रेडियोन्यूक्लाइड्स के क्षय के कारण भी होता है, इसे क्षय शक्ति के नाम से जाना जाता है। इस लेख में प्राक्कल्पनात्मक गंभीर दुर्घटना के दौरान, कन्टेनमेंट में मुक्त हुए रेडियोन्यूक्लाइड्स की क्षय शक्ति की वजह से तापमान और दबाव में वृद्धि का अध्ययन किया गया है । हमने पाया कि यद्यपि रिएक्टर बंद होने के बाद, नोबल वायु (जो सामान्य रिएक्टर संचालन के दौरान पैदा होता है) का योगदान कुल क्षति शक्ति में सिर्फ 6% है, कन्टेनमेंट में नोबल वायु का योगदान कुल कन्टेनमेंट क्षति शक्ति का 64% है । एक दिन के बाद ज्यादातर नोबल वायु का क्षय हो जाएगा, उसके बाद वाष्पशील और गैर वाष्पशील रेडियोन्यूक्लाइड्स का योगदान प्रमुख होगा। मौजूदा रिएक्टर के लिए गामा विकिरण के परिवहन का अध्यन किया गया और यह पाया गया कि ज्यादातर गामा विकिरण कन्टेनमेंट की कंक्रीट में अपनी ऊर्जा जमा करती है। बाकि के 55% बीटा विकिरण क्षति शक्ति कन्टेनमेंट वातावरण में जमा होती है। जिसकी बजह से कन्टेनमेंट वातरण में 5 केल्विन तापमान और 2 किलो पास्कल दबाव (सोडियम आग के आलावा) में वृद्धि पायी गयी। एक घंटे बाद कन्टेनमेंट वातरण में 10 केल्विन तापमान और 4 किलो पास्कल दबाव (सोडियम आग के आलावा) में वृद्धि पायी गयी।

----------: @@@ :----------

प्रसम्भाव्यात्मक गतिशील प्रणाली की विश्वसनीयता विश्लेषण के लिए एक नवीनतम कार्यप्रणाली का विकास

दर्पण कृष्ण कुमार शुक्ला*, ए. जॉन अरुल**

*इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, कल्पाक्कम

** इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम 603102

darpanks@igcar.gov.in

सारांश

नाभिकीय ऊर्जा के सामुदायिक और पर्यावरण अनूकुल उपयोग के लिए इस्तेमाल की जाने वाली प्रणालियों की विश्वसनीयता जानना जरुरी है। इसलिए विश्वसनीयता विश्लेषण विषय का विकास किया गया। प्रणाली की मात्रात्मक एवं गुणात्मक विश्वसनीयता विश्लेषण एक कार्यप्रणाली से किया जाता है। कोई भी मात्रात्मक विश्वसनीयता विश्लेषण के दो भाग हैं। पहले भाग में वास्तविक प्रणाली की गणितीय विश्लेषण योग्य एक निरूपण की रचना की जाती है, फिर दुसरे भाग में विकसित गणितीय निरूपण का प्रसम्भाव्यात्मक रुप से मात्रात्मक विश्लेषण किया जाता है। विभिन्न कार्यप्रणाली में निरूपण और प्रसम्भाव्यात्मक विश्लेषण की तकनीक विभिन्न होती है। परंपरागत रूप से, विश्वसनीयता विश्लेषण स्थिर प्रणालियों के लिए किया जाता है जो कि वास्तविक प्रणालीयों के लिए उपयुक्त नहीं है। चुनौतीपूर्ण प्रसम्भाव्यात्मक जटिल गतिशील प्रणालियों की विश्वसनीयता विश्लेषण जो कि वास्तविक प्रणालियों के लिए उपयुक्त है, वो हाल ही में हुई गणन यंत्र की वैज्ञानिक क्रांति के कारण संभव हुई है।

इस लेख में हमने एक अभिनव-नव मात्रात्मक पद्धति प्रस्तुत की है जिसका इंगांपअकें में विकास किया गया है। इस पद्धति का नामकरण "चतुर घटक कार्य-प्रणाली" किया गया जो साहित्य में प्रकाशित और उल्लेखित है। ये पध्दति गणितीय निरूपण के लिए "वस्तु उन्मुख" निरूपण का उपयोग करता है, जो वैश्विक रुप से उपयोगकर्ता के लिए अनुकुल माना गया है। प्रणाली का वस्तु उन्मुख निरूपण में प्रणाली की घटक वस्तुओं का उसके दोनों गुणात्मक और कार्यात्मक गुणों का चित्रमय निरुपण किया जाता है। चतुर घटक कार्यप्रणाली में नवीनतम मोटे कार्लो सिमुलेसन तकनीक के आधारित मात्रात्मक अनुमान किया जाता है जो किसी भी जटील प्रणाली की प्रसम्भाव्यात्मक गतिशील प्रक्रिया को मात्रात्मक विश्लेष्ण में संभालने के लिए सक्षम है। इस कार्यप्रणाली का विधिमान्यकरण, साहित्य में प्रकाशित कार्यप्रणाली के साथ तुलना करके हुआ है, जो इस नई पद्धति की सैद्धांतिक पुष्टि करता है और उसको व्यवहारिक उपयोग के लिए मान्य बनाता है।

----------: @@@ :----------

एफबीआर के लिए संरचनात्मक सामग्री में चक्रीय-विरूपण

आर. कण्णन एवं ए. नागेशा
श्रांति अध्ययन अनुभाग
सामग्री विकास एवं तकनीकी प्रभाग
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
rkannan@igcar.gov.in

सारांश

द्रुत रिएक्टर तकनीक के सफल विकास के लिए सामग्री बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। द्रुत प्रजनक रिएक्टर (एफबीआर) घटक जटिल लोडिंग और पर्यावरणीय परिस्थितियों में उच्च तापमान पर काम करते हैं। उच्च तापमान घटकों के सुरक्षित-जीवन डिजाइन दृष्टिकोण में श्रांति और विसर्पण श्रांति-पर्यावरण संबंध का प्रतिरोध एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है। श्रांति से होने वाली क्षति को व्यापक रूप से कई समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है, जैसे उच्च चक्र श्रांति (एचसीएफ), निम्न चक्र श्रांति (एलसीएफ), थर्मोमेकेनिकल श्रांति (टीएमएफ), फ्रैटिग श्रांति (एफएफ) आदि। थर्मल स्ट्रिपिंग, स्तरीकरण और दोलन में सोडियम मुक्त स्तर एफबीआर के मुख्य पोत तनाव की स्थिति में उतार-चढ़ाव का कारण बनते हैं जिससे स्थिर स्थिति के दौरान एचसीएफ को नुकसान होता है। LCF स्टार्ट-अप, शट डाउन और पावर ट्रांज़िशन के दौरान तापमान प्रवणताओं द्वारा प्रेरित थर्मल तनावों के कारण होता है। इसके अलावा, स्थिर राज्य संचालन एक समय पर निर्भर प्लास्टिक विरूपण प्रक्रिया द्वारा संचय को नुकसान पहुंचाता है जिसे विसर्पण कहा जाता है। श्रांति तब होती है जब दो घटक संपर्क में होते हैं और उनमें से एक चक्रीय लोडिंग के अधीन होता है। उपर्युक्त क्षति के बीच सह-क्रियात्मक बातचीत, पर्यावरण के साथ मिलकर घटकों के जीवन को निर्धारित करती है। यह पत्र पीजीबीआर के सामग्री के लिए उपरोक्त लोडिंग शर्तों के तहत प्रेरित क्षति से संबंधित इंगांपअकें में निष्पादित विस्तृत जांच से प्राप्त महत्वपूर्ण परिणामों का सारांश प्रस्तुत करता है।

----------:@@@ :----------

पाइरोकेमिकल प्रजनन उपयोगों के लिए ऑक्सीकरण और संक्षारण प्रतिरोधक पायरोलाइटिक ग्रेफाइट कोटिंग्स का विकास

*योगेश कुमार, ई वेत्रिवेंदन, स. निंगशन
संक्षारण विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग
धातुकर्म और सामग्री समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कल्पाक्कम
*yashckumar@gmail.com

सारांश

कार्बन- आधारित पदार्थ जैसे ग्रेफाइट और इसके रूपों को संक्षारक पिघले हुए लवण, प्रतिक्रियाशील पिघली हुई धातुओं और रेडियोधर्मिता को शामिल करते हुए पाइरोकेमिकल पुनर्संसाधन में प्रक्रिया क्रूसिबल/पोत के निर्माण के लिए प्रत्याशी पदार्थ के रूप में प्रस्तावित किया गया है। पायरोलाइटिक ग्रेफाइट (PyG) कार्बन का एक अत्यधिक उन्मुख क्रिस्टलीय रूप है, जिसे रासायनिक वाष्प जमाव (CVD) तकनीक द्वारा 1800 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर हाइड्रोकार्बन के पाइरोलिसिस द्वारा संश्लेषित किया जाता है। PyG कोटिंग्स बेहतर संक्षारण के साथ उच्च शुद्धता, विद्युत, थर्मल और यांत्रिक गुणों को प्रदर्शित करती है। रासायनिक वाष्प जमाव द्वारा PyG कोटिंग्स उच्च घनत्व ग्रेफाइट (HDG) (i) भविष्य के पिघले हुए लवण ब्रीडर रिएक्टर और (ii) लेड-बिस्मथ यूक्टेक्टिक न्यूक्लियर रिएक्टरों में अनुप्रयोग हैं।

CVD भट्ठी में दोहरी दीवार कक्ष है, जिसमें ग्रेफाइट हीटर की पट्टियों का उपयोग करके 2450 डिग्री सेल्सियस तापमान तक गरम किया जा सकता है। भट्ठी के वैक्यूम पम्पों में लगे थ्रॉटल वाल्व (Throttle Valve) / चर आवृत्ति ड्राइव (Variable Frequency Drive) का उपयोग करके 2 से 200 एमबी के दबाव से कक्ष संचालित होने के लिए सुसज्जित है। CVD का पूरा संचालन Programmable Logic Controller (PLC) के साथ Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) का उपयोग करके प्रोग्राम और कंट्रोल किया जाता है। HDG- क्रूसिबल, चपटा और बेलनाकार नमूनों पर 1800 से 2300 डिग्री सेल्सियस तापमान तक PyG कोटिंग्स की गई है। कोटिंग की मोटाई को शुष्क फिल्म मोटाई गेज का उपयोग करने के साथ- साथ ध्रुवीकृत प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में अनुप्रस्थ-काट करके मापी जाती है।

----------:@@@ :----------

सोडियम शीतलक फास्ट रिएक्टर में कोर विघटनकारी दुर्घटना के बाद तापीय ऊर्जा का प्राकृतिक तरीकों से स्थान्तरण पर त्रि-आयामी सीएफडी विश्लेषण

विद्यासागर झाड़े, अनिल कुमार शर्मा
पी.टी.डी.एच.आर.आर /टी.एच.डी;
रिएक्टर डिजाइन एवं प्रौद्योगिकी समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
vsjhade@igcar.gov.in

सारांश

इस पत्र में परमाणु रिएक्टर से, काल्पनिक कोर के पिघलने जैसी दुर्घटना के बाद तापीय ऊर्जा को प्राकृतिक संवहन के द्वारा स्थान्तरित करने का अध्यन किया गया है। इसके लिए काम प्रान्द्तल संख्या (पीआर = 0.0045) वाले द्रव्य जो द्रुत रिएक्टर में शीतलक के रूप में उपयोग होता है, का त्रि-आयामी (3-डी) संख्यात्मक विश्लेषण विस्तार पुर्वक किया गया है। रिएक्टरों में संपूर्ण कोर पिघलने की दुर्घटना के उपरांत, कोर मलबा सूक्ष्म रूप से विभाजित कणों में टूटने और कोर संग्रह ट्रे पर बसने की उम्मीद होती है। इस मलबे से रेडियोधर्मी पदार्थों के क्षय के कारण लगातार ऊष्मा उत्सर्जित होती रहती है। अगर इस उत्सर्जित ऊष्मा को दक्षता पूर्वक स्थान्तरित नहीं किया जाए तो वह रिएक्टर को भारी क्षति पहुचा सकता है। ऐसे परिदृश्यों में, प्राकृतिक संवहन द्वारा तापीय ऊर्जा को बाहर स्थान्तरित करने में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। वर्तमान संख्यात्मक विश्लेषण में, लेखकों ने ऊष्मा उत्सर्जक मलबे से इस ऊष्मा के हस्तांतरण का विश्लेषण रिएक्टर के पूर्ण पैमाने के मॉडल पर अध्यन किया गया। रिएक्टर के सभी प्रमुख हिस्सों को पूर्ण पैमाने के मॉडल में शामिल किया गया है। गर्म कुंड को क्षय ताप विनिमायक तथा ठंडे कुंड के साथ जोड़ा गया है। पिघले हुए कोर मलबे को संग्रहित करने वाली ट्रे पर सुसज्जित जेट/पाइप्स का उपयोग किया है, जो अंततः संग्रह ट्रे की थर्मल भार वहन क्षमता को बढ़ाते हैं। विक्षोम की मॉडलिंग के लिए, विभिन्न मॉडलों का उपयोग संख्यात्मक विश्लेषण को पूरा करने के लिए किया गया है। मॉडलों के संवेदनशीलता विश्लेषण के दौरान, यह पाया गया कि के-ओमेगा एसएसटी मॉडल अन्य विचारशील मॉडल श्रेष्ट एवं कम समय में परिणाम देता है। अतः इस पूर्ण अध्यन में के-ओमेगा एस एस टी मॉडल का इस्तेमाल किया है। इसके अलावा, लेखकों ने तरल धातु कुंड में प्राकृतिक संवहन घटना के लिए द्विविमीय पर त्रि-आयामी विश्लेषण के गुणात्मक महत्व को संबोधित किया है। इस अध्यन के उपरांत लेखकों ने पाया कि द्विविमीय विश्लेषण मलबे के तापमान को त्रि-आयामी सिमुलेशन की तुलना में अधिक दर्शाता है। साथ ही यह भी पाया गया कि संग्रह ट्रे के ऊपर जेट/पाइप्स के निहितार्थ के कारण ऊष्मा स्रोत से ऊर्जा हस्तांतरण में सुधार हुआ है। इस प्रकार से हमें पूर्ण कोर की ऊष्मा को सफलता पूर्वक वातावरण अपव्यय करने का विकल्प प्राप्त हुआ।

सूचक शब्द: प्राकृतिक ऊर्जा स्थानांतरण; सोडियम शीतलक रिएक्टर; कोर कैचर; सीएफ़डी

म॰प॰बि॰घ॰ में विखनिजीकृत जल संयंत्र के धनायन संस्तर रेजिन का शैवाल परिदूषण

पी॰ वीरमणि
जैव-परिदूषण एवं ऊष्मीय परिस्थितिकी अनुभाग, जल एवं भाप रसायनिकी प्रभाग,
भा.प.अ.के. सुविधाएं,कल्पाक्कम
pveeras*2000*@gmail.com

सारांश

नियमित रखरखाव के दौरान म॰प॰बि॰घ॰में विखनिजीकृत जल संयंत्र के धनायन संस्तर रेजिन में भारी शैवाल परिदूषण पाया गया। रेजिन मणियों पर शैवाल श्लेम जैसे बहिर्मुखी पदार्थ की सहायता से चिपके हुए थे। जीवाणुओं की कम सघनता दर्शाती थी कि उपयोग किये जा रहे परिदूषण रोकने के तरीके प्रभावशाली थे। शैवालों की प्रजातियों का जलाशय में छत्तीस से संयंत्र में पंद्रह तक कम होना भी इस बात का प्रमाण था। इनमें से हरे शैवालों की दो (Pediastrum sp. and Gleocystis sp.), हरे-नीले शैवालों की दो (Synechococussp. and Arthrospirasp) और डायटमों की दो (Nitzschia sp. and Pinnularia sp.) प्रजातियों की धनायन संस्तर रेजिन पर उच्च वृद्धि समस्या का मुख्य कारण थी। यह छ: प्रजातियाँ वृद्धि की अति विपरीत परिस्थितियों (उदाहरणत: क्लोरीनीकरण,रेजिन के पुनर्जनन में प्रयुक्त HCl की कठोर pH) में भी ना केवल जीवित थी (प्रमाणित) परंतु वृद्धि भी कर रही थी।

अंत: जैव परिदूषण के कारणों की तह तक जाने की कोशिश की गयी। संयंत्र में रेजिन के पुनर्जनन में हर चौबीस से छत्तीस में एक बार प्रयुक्त 5% HCl की गुणवत्ता की दो विधियों द्वारा जांच की गयी। इस जांच में यह सामने आया कि HCl में कार्बनिक पदार्थ का बाहुल्य था। यह कार्बनिक पदार्थ रेजिन की मणियों पर जमा हो जाते हैं और इनकी सतह को शैवालों के जीवन यापन योग्य बना देते हैं। इस जांच के आधार पर म॰प॰बि॰घ॰ को अकार्बनिक प्रक्रिया से बने HCl का उपयोग करने की सलाह दी गई। कार्बनिक प्रक्रिया से बने HCl का उपयोग संयंत्र के लिए हानिकारक हो सकता है।

मुख्य शब्द:- विखनिजीकृत जल संयंत्र,रेजिन परिदूषण,शैवाल,क्लोरीनीकरण

----------:@@@ :----------

नाभिकीय रिएक्टरों में शक्ति नियंत्रण, नाभिकीय अपशिष्ट पूर्वानुमान तथा विषमताओं के अभिज्ञान हेतु यंत्र शिक्षण पद्धति

विजय शंकर वी, पूनकुझली बी, मधुमिता आर.
त्यागराज कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मदुरै
pccse@tce.edu

सारांश

परमाणु रिएक्टरों की मैनुअल और लगातार निगरानी सेंसर है। टरबाइन की गति परमाणु संलयन प्रक्रिया द्वारा उत्पादित भाप के कारण बिजली उत्पन्न करती है। विकिरण के कुछ उच्च स्तरों के संपर्क में आने से नियमित अंतराल पर उचित निपटान की आवश्यकता होती है। कोर रिएक्टर न्यूट्रॉन फ्लक्स (न्यूट्रॉन घनत्व और न्यूट्रॉन वेग का उत्पाद) परमाणु रिएक्टर का हिस्सा है जो परमाणु प्रतिक्रिया को बढ़ाता है। कोर रिएक्टर न्यूट्रॉन फ्लक्स के विश्लेषण के आधार पर, डिटेक्शन सिस्टम के निर्माण के लिए उपयोगी जानकारी प्राप्त करना संभव है। प्रक्रिया में असमानताओं का सटीक पता लगाने के लिए, एक सीएनएन (1) को 2 डी छवियों में संकेतों/कंपन को प्रकट करने के लिए सक्षम किया गया। बाद में सिग्नल फ़िल्टरिंग द्वारा दूषित संकेतों को फिर से बनाने के लिए केरस का उपयोग करते हुए एक डीएई (ऑटोइंजीनियरिंग) (1) प्रदर्शन किया जाता है। "ऑटोएन्कोडिंग" एक डेटा कम्प्रेशन एल्गोरिथ्म है। संपीड़न और डीकंप्रेसन फ़ंक्शन तंत्रिका नेटवर्क के साथ कार्यान्वित किए जाते हैं।

शोर + डेटा ------> ऑटोइंकोडर ----> डेटा को अस्वीकृत करना।

आउटपुट के रूप में इनपुट और टू सिग्नल के रूप में दूषित डेटा के एक प्रशिक्षण डेटासेट को देखते हुए, एक स्पष्ट ऑटोकारोडर स्वच्छ प्रक्रिया उत्पन्न करने के लिए छिपी संरचना को पुनर्प्राप्त कर सकता है। परमाणु अपशिष्ट कई कारकों और स्थितियों पर भविष्यवाणी करते हैं जो उन्हें उत्पन्न करते हैं। एकल रैखिक प्रतिगमन विश्लेषण अपशिष्ट पीढ़ी को नियंत्रित करने और उन्हें ठीक से निपटाने के लिए उत्पादित कारकों पर लागू होता है। बिजली नियंत्रण तंत्र और स्रोतों को उचित और प्रभावी ऊर्जा उत्पादन के लिए तदनुसार तैयार किया जा सकता है। कई रसायनों, कार्यात्मकताओं और सुविधाओं के आधार पर जो अपशिष्ट पीढ़ी का नेतृत्व करते हैं, मापदंडों को संचालित किया जाता है जिसमें से प्रतिगमन मॉडल को भविष्यवाणी के लिए विकसित किया गया है। कई तकनीकों पर आधारित परमाणु रिएक्टरों की शक्ति को नियंत्रित करने हेतु मॉडल बनाने के लिए सांख्यिकी तकनीक जैसे भारित रैखिक प्रतिगमन (3), रैखिक प्रतिगमन (3), समर्थन वेक्टर मशीनें (3) कार्यरत हैं। एआई आधारित प्रणाली सदस्यता सूचकांक से फजी इंडक्शन (3) की गणना के द्वारा नियंत्रण सूचकांक को नियंत्रित करती है जो सामान्य रिएक्टर की कार्रवाई के अनुसार अग्रिम में निर्धारित की जाती है।

----------: @@@ :----------

दबाव और तापमान की चरम स्थितियों में RE_6UO^{12} की संरचनात्मक अव्यवस्था और संपीड्यता

बालमुकुन्द शुक्ल, उच्च दबाव भौतिकी अनुभाग, संघनित पदार्थ भौतिकी प्रभाग,
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
bshukla@igcar.gov.in

सारांश

RE$_6$*UO*$_{12}$ यौगिक का संश्लेषण यूरेनियम ऑक्साइड और *RE* (Rare Earth/मृदा-तत्व) ऑक्साइड के 1:6 के मिश्रण को 1273 *K* तक गर्म करके बनाया जाता है। ये यौगिक साधारण परिवेश में रोम्बोहेड्रल संरचना में स्थिर होते हैं। इस संरचना को केंद्र में U और RE वाले विकृत अष्टफलक के रूप में समझा जा सकता है। इन यौगिकों पर उच्च दबाव क्ष-किरण विवर्तन के अध्ययन से पता चलता है कि ये ~ 20 गीगापास्कल तक स्थिर है । संरचनात्मक मापदंड *c*- अक्ष की तुलना में मापदंड *a*-अक्ष अधिक कठोर पाया गया जिसका कारण *a*-अक्ष के दिशा मे कोना साझा करने वाले अष्टफलक हैं। *Sm*6*UO*12, *Gd*6*UO*12 और *Dy*6*UO*12 की संपीड्यता क्रमशः $6.3x10^{-3}$, $7.5x10^{-3}$ और $6.1x10^{-3}$ गीगापास्कल $^{-1}$ पाया गया है । *Sm*$_6$*UO*$_{12}$ और *Dy*$_6$*UO*$_{12}$ की तुलना में *Gd*$_6$*UO*$_{12}$ में अप्रत्याशित नरमी *Gd* के 4-*f* इलेक्ट्रॉनों के स्थानीयकरण के लिए निर्दिष्ट किया जा सकता है। कम दाब पर क्ष-किरण विवर्तन के चोटियों मे विषमता ऋणायन (ऑक्सिजन) की संरचनात्मक अव्यवस्था के कारण होती है, और उच्च दबाव पर धनायन (*RE*3+) की अस्थिरता के कारण पदार्थ अक्रिस्टलीय होने लगता है। यथावत् उच्च दाब- उच्च ताप (~5 गीगापास्कल, 573 *K)* क्ष-किरण विवर्तन के अध्ययन से यौगिक के उच्च ताप पर नरम होने का भी पता चलता है, हालाँकि, *Gd*$_6$*UO*$_{12}$ में अधिक नरमी देखी जाती है। इसके अलावा बाकी *RE*$_6$*UO*$_{12}$ की तुलना मे *Gd*$_6$*UO*$_{12}$ का ताप विस्तार प्रसार गुणांक सबसे अधिक पाया जाता है जो यौगिक में *Gd* की कमजोर बंध के कारण हो सकता है।

----------: @@@ :----------

एल्यूमीनियम उद्योग में अपशिष्ट रेड मड का सीसा रहित विकिरण परिरक्षण पदार्थ के रूप में अनुप्रयोग : एक अध्ययन

गौरव भार्गव*, संजय कुमार एवं अनिल कुमार सरदाना
परमाणु खनिज अन्वेगषण एवं अनुसंधान निदेशालय,
परमाणु ऊर्जा विभाग,पश्चिमी क्षेत्र, जयपुर, राजस्थान
*gbhargava.amd@gov.in

सारांश

विकिरण के विनाशकारी प्रभाव से मानव और उनके आसपास की सुरक्षा के लिए विभिन्न परिरक्षण पदार्थों का उपयोग किया जाता है। सीसा (लेड) और कंक्रीट का उपयोग विकिरण परिरक्षण सामग्री के रूप में समयांतर से किया जा रहा है। सीसा की विषाक्तता एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दा है तथा वैकल्पिक गैर विषैले पदार्थ की नितांत आवश्यकता है तथा उसका सीसे के साथ प्रतिस्थापन आवश्यक है। अत: वर्तमान अध्ययन, एक गैर विषैले, हल्के और कम लागत वाले विकिरण परिरक्षण पदार्थों के खोजने पर केंद्रित हैं। प्रौद्योगिकी की वर्तमान चुनौतियों में एक मुख्य लक्ष्य पर्यावरण के अनुकूल तरीके से बेहतर गुणवत्ता और पुन: प्रयोज्य सामग्रियों के विकास के लिए प्रेरित करना है। इस उद्देश्य की आपूर्ति के लिए, अपशिष्ट सामग्री को अन्य उपयोगी इंजीनियरिंग उत्पाद में परिवर्तित करना आवश्यक है। एल्यूमीनियम उद्योग द्वारा बॉक्साइट अयस्क से बेयर्स प्रक्रिया द्वारा एल्युमिना (Al_2O_3) के उत्पादन के दौरान उत्पन्न रेड मड (लाल मिट्टी) ठोस अपशिष्ट पदार्थ है। इसका उपयोग दोहरे उद्देश्यों की पूर्ति हेतु किया जा सकता है। इसका उपयोग न केवल गैर विषाक्त और कम लागत वाले विकिरण परिरक्षण सामग्री बनाने के लिए किया जा सकता है, बल्कि यह एल्यूमीनियम के औद्योगिक उत्पादन के दौरान उत्पन्न अपशिष्ट का एक प्रभावी पुन: उपयोग भी है। यह प्रकृति में क्षारीय है और इसमें एनाटेस, रूटाइल, हेमेटाइट, बेराइट, सोडियम एल्यूमीनियम कार्बोनेट सिलिकेट, क्वार्ट्ज, गिब्साइट, गोएथाइट, सोडलाइट, एल्बाइट, सोडियम एल्यूमीनियम सिलिकेट और सोडियम एल्यूमीनियम सिलिकेट हाइड्रॉक्साइड फलक शामिल हैं। मूल्य-वर्धित सामग्री के विकास के लिए रेड मड के खनिज मूल्यों का उपयोग करना उचित है। इसका उपयोग गैर-विषाक्त सीसा रहित विकिरण परिरक्षण पदार्थों के विकास के लिए किया जा सकता है जो नैदानिक क्ष-किरणों और गामा किरणों के परिरक्षण के लिए अन्य योजक और बंधकों के साथ मिलाया जाता है। विकिरण परिरक्षण पदार्थों के रूप में रेड मड, सीसा तथा कंक्रीट का तकनीकी अध्ययन करने पर यह पाया गया कि एक ओर जहां रेड मड एक कम विषाक्त पदार्थ है, वहीं दूसरी ओर कंक्रीट की तुलना में रेड मड आधारित परिरक्षण पदार्थों का एक्स-रे फोटॉन के विभिन्न ऊर्जाओं के लिए अर्द्ध मूल्य मोटाई (HVT) बहुत कम है। इस आलेख में रेड मड के परिचय, रासायनिक घटक, क्षीणन गुणांक, अर्द्ध मूल्य मोटाई एवं इसके विकिरण परिरक्षण पदार्थ के रूप में अनुप्रयोगों के बारे में विस्तार से चर्चा की गई है।

एकल - अक्षीय संकोचन मशीन में मिनिएचर एक्सट्रूज़न सेटअप का डिज़ाइन और विकास

ए. अरसू*, समीर कुमार पाल
सामग्री इंजीनियरिंग समूह , सामग्री विकास और प्रौद्योगिकी प्रभाग
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
*aarasu@igcar.gov.in

सारांश

एफबीआर के मुख्य घटकों के थोक सामग्री निर्माण में एक्सट्रूज़न, फोर्जिंग, रोलिंग, आदि, प्राथमिक प्रक्रियाएं शामिल हैं। थोक घटकों के निर्माण के दौरान कुछ परिस्थिति या करक जो के घटकों की विकृति का कारण हो सकता है वह उसके वांछित गुणों और गुणवत्ता को प्राप्त करने के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। एफबीआर और एयूएससी सामग्री की व्यावहारिकता का मूल्यांकन करना एमएफटीएस के प्रमुख उद्देश्य में से एक है। इन सामग्रियों की व्यावहारिकता का मूल्यांकन करने के लिए मानक परीक्षण विधियों, अनियिरिज्म संपीड़न और मरोड़ का उपयोग किया जाता है। इन मापदंडों को वास्तविक प्रक्रियाओं में उपयोग करने की सिफारिश की जाएगी ताकि दोष मुक्त घटक का उत्पादन किया जा सके। इन मापदंडों को वास्तविक बल्क बनाने की प्रक्रियाओं जैसे कि हॉट रोलिंग, एक्सट्रूज़न आदि में मान्य किया जाना है। इन मापदंडों की प्रयोज्यता की डिग्री की जांच के लिए प्रयोगशाला स्तर पर में कोई सुविधा उपलब्ध नहीं है। हमारी एक अनुभाग बैठक में एक अभिनव विचार हमें बल के आवेदन की रेखा में समानता के कारण ऊर्ध्वाधर एक्सट्रूज़न के लिए 100kN अक्षीय संपीड़न मशीन का उपयोग करने के लिए मिला। एक छोटे पायलट प्रोजेक्ट को संपीड़न परीक्षण मशीन में एक्सट्रूज़न के लिए व्यवहार्यता का अध्ययन करने के लिए शुरू किया गया था। एल्यूमीनियम को प्रसंस्करण सामग्री के रूप में चुना गया था। खांचा सेट अप को ध्यान से सामग्री के प्रवाह तनाव एक्सट्रूज़न अनुपात बिलेट आयाम और स्नेहन गुणों पर विचार करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एक लघु एक्सट्रूज़न सेटअप को 1.25 की कमी अनुपात के साथ प्रयोगशाला स्तर पर कंटेनर , खांचा,plunger और अंत कवर के घटकों के साथ डिजाइन किया था और इस परियोजना में हमारी संस्था के विभागीय कार्यशाला का बहुत योगदान रहा शुद्ध एल्यूमीनियम रॉड की 20 मिमी व्यास और 20 मिमी लंबाई की एक छोटी billets निर्मित की गयी। लघु एक्सट्रूज़न सेटअप का उपयोग करके 400^0 C की तापमान पर billets की एक्सट्रूज़न को सफलतापूर्वक किया गया एक अच्छा सतह और दोष युक्त उत्पाद प्राप्त किया लघु सेटअप का उपयोग करके एल्यूमीनियम का एक्सट्रूशन सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया था। प्रक्रिया में सुधार के लिए, मौजूदा सेटअप में ट्यूब एक्सट्रूज़न को शामिल करने की व्यवहार्यता का अध्ययन किया गया था। नई वियोज्य mandrel को plunger end और billet के बीच रखा जाता है। इस प्रक्रिया में खोखले billets का उपयोग किया गया था और 0.01s-1 तनाव दर पर

400 डिग्री सेल्सियस पर hot tube extrusion किया गया इस लघु सेटअप का उपयोग करके एक छोटा एल्यूमीनियम ट्यूब का सफलतापूर्वक extrusion किया गया।

----------:@@@:----------

नाभिकीय रिएक्टर के संरचनात्मक सामग्री नमूनों पर विकिरण ऊर्जा का प्रयोग करने के लिए गैस-अन्तराल वाले विकिरण कैप्सूल में गैसों के मिश्रण का निर्धारण

*सुमन सौरभ, एम मुतुगणेश, पी के चौरसिया
*होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कल्पाक्कम, तमिलनाडु- *603102*
sumansaurav@igcar.gov.in

सारांश

नाभिकीय रिएक्टर के सामग्री (जैसे ईंधन सामग्री, रिएक्टर संरचनात्मक सामग्री आदि) पर नाभिकीय विकिरण ऊर्जा और उच्च तापमान का नाभिकीय स्तर तक प्रभाव होता है, जिससे उनके सामर्थ्य में कमी आती है। सामग्री पर नाभिकीय विकिरण तथा उच्च तापमान के प्रभाव का अध्ययन के लिए विकिरण कैप्सूल का प्रयोग किया जाता है। नाभिकीय रिएक्टर में इस तरह के अध्ययन के लिए नमूने को एक उच्चतम तापमान पर लम्बे समय के लिए नियतांक पर रखा जाता है । इस अध्ययन में एक ऐसे विकिरण कैप्सूल का निर्माण किया गया है, जो गैस- अन्तराल के धारणा और गैस-अन्तराल में भरे हुए गैसों के मिश्रण का उपयोग करके, नाभिकीय रिएक्टर के सामग्री नमूने को एक स्थिर उच्चतम तापमान पर लम्बे समय के लिए बनाये रखता है। विकिरण कैप्सूल के विश्लेषण तथा कैप्सूल आयाम के निर्धारण के लिए COMSOL- सॉफ्टवेयर का उयपोग किया गया है ।

मुख्य शब्द - विकिरण कैप्सूल; तापमान; गैस- अन्तराल; गैस- मिश्रण

----------: @@@ :----------

दक्षिण-भारत के समुद्रतटीय एवं अंतःस्थलीय क्षेत्रों में थोरियम के भंडार - एक परिप्रेक्ष्य

मो. आलम.*2,* टी. एस. शाजी*2,*एरिक डी क्रूज़*1,*एम.बी. वर्मा*1* एवं संदीप हैमिल्टन*1*
परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय
मुख्यालय-हैदराबाद*1,* तिरुवनंतपुरम*2*
mdalam.amd@gov.in

सारांश

परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (प.ख़.नि) द्वारा भारत के दक्षिण-पूर्वी एवं पश्चिमी तटों के पुलिन बालुका में नाभिकीय ईधन थोरियम के भंडारों की खोज की गयी है। थोरियम के अतिथेय खनिज मोनाजाइट में ThO2 6-9%, विरल मृदा तत्व (REE)-58-65%,U3O80.1-0.3% एवं फास्फेटिक मात्रा पायी जाती है। यह प्राकृतिक रूप से पुलिन बालुका एवं अंतः स्थलीय प्लेसरों में अन्य भारी खनिजों जैसे इल्मेनाइट, रुटाइल, गार्नेट, जिरकॉन, सिलिमेनाइट के समुच्चयों के साथ-साथ पाया जाता है। प.ख़.नि. के सात दशकों के सतत प्रयासों ने (वर्ष 2016 तक) पूरे देश में कुल भारी खनिजों की मात्रा 1173 मिलियन टन (मि.टन) संपदा की खोज की। सम्पूर्ण खनिजों में कुल मोनाजाइट की मात्रा 12.47 मि.टन है, जिसमे केरल एवं तमिलनाडु के क्षेत्रीय तटों पर पाये जाने वाले निक्षेपो में 4.29 मि.टन भी शामिल हैं। सम्पूर्ण मोनाजाइट के भंडारों में लगभग 6 से 10 लाख टन ThO_2 एवं 6-8 मि.टन, विरल मृदा तत्व भी आपेक्षित है। केरला-खोंडालाइट-बेल्ट,के ग्रैनूलिटिक चट्टानों (मुख्यतः खोंडालाइट, ग्रेनुलाईट एवं चार्नोकाइट शैल) के समुद्र तटीय क्षेत्रों में जमे तलछटों में से मोनाजाइट की मात्रा 0.02 से 5.14% ग्रेड तक पायी गयी है। इन तटीय क्षेत्रों के मुख्य निक्षेपों में नींडाकारा-कायमकुलम (चावरा), मल्लापुरम-ओडेटी, केरल के एवं तमिलनाडु के इनयम-मिडालम, मनवालाकुरिची, कन्याकुमारी-ओवरी, नवालाडी-पेरियातलाई, सातानकुलम-कुदिरईमोली प्रमुख रूप से शामिल हैं। निश्चित रूप से उपरोक्त निक्षेपों के खनिज भंडारों में, पाये जाने वाले थोरियम व दुर्लभ मृदा तत्वों के उत्पाद के साथ- साथ, टाइटेनियम समुह (इल्मेनाइट-रूटाइल-ल्यूकोक्जीन), जिर्कोनियम (जिरकॉन) एवं अन्य आर्थिक खनिजों के प्रसंस्करण एवं निष्कर्षण द्वारा मूल्य वर्धित उत्पादों से, तीसरे चरण की महत्वाकांक्षी परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम, एवं दुर्लभ मृदा तत्वों के लिए उभरती वैश्विक चुनौतियों की मांग-आपूर्ति के अंतराल को पूर्ण की जा सकती है।

मुख्य शब्द:- दक्षिण-भारत, भारी खनिज, मोनाजाइट, थोरियम, विरल मृदा तत्व

----------:@@@:----------

आइसोमेड-के चार दशक के सफल संचालन की यात्रा पर एक अवलोकन

मनोज कुमार मिर्धा[1], अमित श्रीवास्तव[2]
आइसोमेड,ब्रिट,मुंबई
[1] manoj.mirdha@britatom.gov.in

सारांश

आइसोमेड-देश का पहला गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्रचिकित्सा उपकरणों की निर्जर्मीकरण के लिए, 70 के दशक के मध्य में (जनवरी 19974 में स्थापित हुई) अपनी यात्रा शुरू की। वर्ष 1974 में यूनाइटेड नेशन डेवलपमेंट प्रोग्राम के तहत परमाणु ऊर्जा विभाग ने मुंबई के ट्रॉम्बे, साउथ गेट, भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर के कैंपस के अंदर विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र यानी आइसोमेडका सफलतापूर्वक संचालन किया था।गामा विकिरणों की चार श्रेणियों में से, आइसोमेडको केटगरी-II (पैनारोमिक ड्राई सोर्स स्टोरेज पिट) स्थिर गामा इरेडीएटर के रूप में वर्गीकृत किया गया है।

1.1 गामा इरेडीएटर के प्रकार:- गामा इरेडीएटर(Gamma Irradiator Facilities) को विकिरणप्रक्रिया (Irradiation process) और स्रोत भंडारण (SourceStorage) के दौरान स्रोत की स्थिति (Source position) के अनुसार निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है:-

1) केटगरी-I (सेल्फ कंटेंट,ड्राई स्टोरेज)
   उदाहरणार्थ:- गामा चैम्बर(BRIT'sGammaChamber-5000)

2) केटगरी-II(पैनारोमिक, ड्राई स्टोरेज)
   उदाहरणार्थ:- ब्रिट के आइसोमेड संयंत्र
   व्यावसायिक स्तर पर चिकत्सकीय एवम अन्य स्वास्थ्य रक्षा उत्पादों के निर्जर्मीकरण (Sterilisation) के लिये गामाविकिरण के उपयोग वाला यह एशिया का पहला संयंत्र है ।

3) केटगरी-III(सेल्फकंटेंट,वेट स्टोरेज)

4) केटगरी-IV(पैनारोमिक, वेट स्टोरेज)
   उदाहरणार्थ:- ब्रिट के विकिरण संसाधन संयंत्र

1.2 आइसोमेड की भूमिका: - दुनिया भर में गामाइरेडीएटरसंयंत्र (Gamma Irradiator Facilities) द्वारा उपयोग किए जाने वाले सबसे लोकप्रिय और प्रचुरता से उपलब्ध रेडियोधर्मी स्रोत कोबाल्ट-60 है। कोबाल्ट-60 को एक स्रोत फ्रेम (SourceFrame) में लोड किए जाते हैं जो डबल एनकेप्सुलेटेड स्रोत पेंसिल (Double Encapsulated Source Pencils) के रूप में होती है ।

आइसोमैड सयंत्र में कोबाल्ट-60 आधारित गामा विकिरण द्वारा उत्पादों को पूर्व निर्धारित समय के लिये संसाधित किया जाता है, इस दौरान इन उत्पादों को 25 किलोग्रा विकिरण मात्रा (डोस) प्राप्त होती है जिसके फलस्वरूपइन उत्पादों का निर्जर्मीकरण संभव हो पाता है।

25 किलोग्रा की विकिरण डोस अंतर्राष्ट्रीय रूप से मैडिकल उत्पादों के निर्जर्मीकरण के लिये सुनिश्चित की गई है।

आइसोमैड मुख्यत: कॉपर-टी,सर्व प्रकार के सूचर, सर्जिकल ब्लेड्स, कॉटन की पट्टियां,आयुर्वेदिक कच्ची सामग्री, कॅथेटर, ड्रेप्स, इंप्लांट, दाई किटइत्यादि उत्पादों का निर्जर्मीकरण करता है।

आइसोमेड संयंत्र गत चार दशकों सेइस काम में लगा हुआ है, इस असीम अनुभव के आधार पर ही आज ब्रिट निजी क्षेत्र में इसप्रकार के अन्य संयंत्र लगाने में अहम भूमिका निभा रहा है।

विकिरण प्रक्रिया एक सुरक्षित ठंड प्रक्रिया है और केवल एक पैरामीटर जो एक्सपोज़रका समय (Time of Exposure) को नियंत्रित करने की आवश्यकता है, निर्जर्मीकरण के अन्य उपलब्ध तरीकों (जैसे: - इ.टी.ओ.,) के बीच चिकित्सा उत्पादों के निर्जर्मीकरण के लिए बहुत लोकप्रिय और प्रभावी है।

संदर्भ/References: -

1. ISOMED INFORMATION BROCHURE:
www.britatom.gov.in/docs/pdf/isomed_brochure.pdf
2. BRITWebsite:http://www.britatom. gov.in/ htmldocs/isomed.html

----------*: @@@ :*----------

प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका

एस. प्रेम कुमार, एमडी. खलील*, अनुज कपिल, नरेंद्र कुमार कुशवाहा,
टी. जयंती, बिनय कुमार पाणिग्रही
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम
*mdk@igcar.gov.in

सारांश

किसी भी संगठन के लिए संसाधनों का प्रबंधन बहुत महत्वपूर्ण है, क्योंकि संसाधन सीमित हैं। इन संसाधनों में मुख्य रूप से मानव संसाधन, वित्त, मशीनरी और उपकरण शामिल हैं। जब संगठन का आकार मानव संसाधन और बजट के रूप में बढ़ता है तो सूचना प्रौद्योगिकी की मदद लेना अपरिहार्य हो जाता है। इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र में, बहुमूल्य संसाधनों के कुशल प्रबंधन के लिए सूचना प्रौद्योगिकी का उपयोग उचित रूप में किया जा रहा है।

परमाणु अनुसंधान के लिए इंदिरा गांधी केंद्र फास्ट ब्रीडर रिएक्टर प्रौद्योगिकी के विकास की दिशा में वैज्ञानिक अनुसंधान और उन्नत इंजीनियरिंग के बहु-विषयक कार्यक्रम में लगा हुआ है। प्रशासन, लेखा, भंडार और बजट/व्यय नियंत्रण की गतिविधियों को स्वचालित और एकीकृत करने के लिए इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र में कार्यप्रवाह प्रबंधन-प्रणाली (वर्कफ़्लो मैनेजमेंट सिस्टम - ATOMS) लागू किया गया है। इस पैकेज में लगभग 150 मॉड्यूल और 200 रिपोर्ट शामिल हैं। यह पत्र इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र में मानव संसाधन, वित्त और सामग्री प्रबंधन के क्षेत्रों में सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग के महत्व और एक उदाहरण के रूप में गेस्ट हाउस बुकिंग अनुरोध को स्वचालित करने के लिए एक मॉड्यूल पर चर्चा करता है। प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग के लाभों पर भी चर्चा की गई है।

प्रमुख शब्द: प्रबंधन, सूचना प्रौद्योगिकी, कार्यप्रवाह प्रबंधन प्रणाली।

----------: @@@ :----------

परमाणु ऊर्जा विभाग के कल्पाक्कम टाउनशिप में लागू किये गये ग्रीन इनिशिएटिव्स

वनजा नागराजू
सामान्य सेवा संगठन,परमाणु ऊर्जा विभाग,
कल्पाक्कम

सारांश

प्राकृतिक संसाधन एक स्थिर प्राकृतिक अर्थव्यवस्था और सामाजिक विकास के लिए महत्वपूर्ण आधार-सामग्री हैं। अस्तित्व और विकास के प्रयास में, मानव जाति अपने पर्यावरण पर अत्यधिक नकारात्मक प्रभाव डालती है। एक गैर-सतत तरीके से प्रकृति का शोषण बढ़ती चिंता का कारण बन रहा है, क्योंकि अंततः इससे जीवन के अस्तित्व को खतरा है। "गोइंग ग्रीन" का अर्थ ज्ञान और प्रथाओं को आगे बढ़ाने, जो पर्यावरण के अनुकूल और पारिस्थितिक रूप से जिम्मेदार निर्णय और जीवन शैली का नेतृत्व कर सकते हैं तथा पर्यावरण की रक्षा करने एवं वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों के लिए अपने प्राकृतिक संसाधनों को बनाए रखने में मदद कर सकते हैं। कई इरादों ने वैश्विक ध्यान go green concept की ओर खींचा है। जबकि प्रकृति संरक्षण उनमें से एक है, आर्थिक और सामाजिक कल्याण, मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य सुनिश्चित करना, और मनुष्यों के लिए एक स्थायी भविष्य कुछ अन्य शक्तिशाली प्रोत्साहन हैं।

कल्पाक्कम में परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) आवासीय टाउनशिप स्थानीय स्तर पर स्थित परमाणु ऊर्जा में काम करनेवाले कर्मचारियों के 7000 से अधिक परिवारों को आवश्यक सुविधाएं, जैसे आवास, अस्पताल, स्कूल, शॉपिंग कॉम्प्लेक्स, खेल और मनोरंजक सुविधाएं आदि प्रदान करने वाले पूर्ण विकसित गेटेड समुदाय हैं। टाउनशिप 3 किमी तटीय क्षेत्र के साथ 700 एकड़ के कुल क्षेत्र में फैली हुई है। दिसंबर 2004 की सुनामी का तटीय भूमि, वनस्पति और जल संसाधनों पर विनाशकारी प्रभाव पड़ा। खोई हुई वनस्पति को पुनर्जीवित करने, भूमि का कायाकल्प करने और जल-संसाधनों के पुनर्भरण के लिए एक ठोस प्रयास किया गया। हरित अवधारणा को कर्तव्यनिष्ठा से लागू किया गया। मौजूदा कुओं में से कई को गहरा और पुनर्निर्मित किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप पानी की गुणवत्ता और उपज में उल्लेखनीय सुधार हुआ। सॉलिडवेस्ट मैनेजमेंट और सीवेज ट्रीटमेंट के लिए इनोवेटिव इको-फ्रेंडली तरीके लागू किए गए हैं। आज, स्वच्छ और हरे-भरे टाउनशिप जिसमें 1,30,000 से अधिक पेड़ों, 1,60,000 वर्गमीटर भू-भाग वाले क्षेत्र, एक दर्जन पार्क और समुद्र तट के साथ एक जैव-ढाल, ने व्यापक प्रशंसा और स्वैच पुरस्कार जीता है। एक सुनामी पीड़ित टाउनशिप से वर्तमान हरे-भरे स्वर्ग में यह परिवर्तन, निरंतर प्रयासों के चमत्कार और पर्यावरणीय स्थिरता के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के उपयोग का एक उत्कृष्ट उदाहरण है।इस लेख में टाउनशिप में शुरू की गई कुछ Go Green पहलों पर चर्चा की गई है।

----------: @@@ :----------

एसएफआर के सोडियम पंप असेम्बली का थर्मल विश्लेषण

अमित कुमार चौहान*, केनटेसन ., एनकासिनाथन ., केवेलुसामी .
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कलपक्कम
*amitchauhan@igcar.gov.in

सारांश

केन्द्र प्रसारक प्रकार के यांत्रिक पंपों का उपयोग सोडियम कूल्ड फास्ट रिएक्टरों में (एसएफआर) शीतलक के पम्पिंग के लिए किया जाता है। माध्यमिक सोडियम लूप में प्रयुक्त एक विशिष्ट सोडियम पंप को 900 rpm पर 65 मिली. के दबाव के विरुद्ध 3.34 m^3/s की प्रवाह दर की आपूर्ति करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। सोडियम पंप का महत्वपूर्ण पहलू पंप जनसमूह में माने जाने वाले इन विशिष्ट डिजाइन सुविधाओं में निहित है-) i) शीतलक के उच्च तापमान का प्रबंधन, (ii) सोडियम को हवा के संपर्क से रोकना और)iii) तरल अवस्था में शीतलक को बनाए रखना। तदनुसार, सील और विद्युत हीटर की व्यवस्था के साथ आर्गन कवर गैस, पंप असेम्बली में प्रदान किए जाते हैं। असेम्बली के निचले भाग से ऊपरी हिस्सों तक गर्म आर्गन के प्राकृतिक संवहन वर्तमान का विरोध करने के लिए संवहन अवरोध के रूप में कार्य करने के लिए असेम्बली के ऊपरी भाग में एक भूलभुलैया सील प्रदान की जाती है। भूलभुलैया का रेडियल क्लीयरेंस एक महत्वपूर्ण डिजाइन पैरामीटर है। पंप की गतिशीलता के विचारों से उच्च निकासी वांछनीय है, जबकि प्राकृतिक संवहन को कम करने के लिए कम निकासी को प्राथमिकता दी जाती है। पंप के कमीशन और नियमित संचालन के दौरान, पंप असेंबली को अलगअलग तापमान स्थितियों के अधीन किया जाएगा। - मैकेनिकल प्रभावों का आकलन करने के लिए पंप-थर्मोअसेंबली के तापमान वितरण को स्थापित करना आवश्यक है ताकि विभिन्न परिस्थितियों में पंप के निशु :ल्क संचालन को सुनिश्चित किया जा सके। भीतरी संरचनाओं के बीच अवांछनीय तापमान अंतर सापेक्ष थर्मल विस्तार का कारण बन सकता है जिसके परिणामस्वरूप सतहों को रगड़ा जा सकता है। सीएफडी कोड का उपयोग करके पंप असेंबली के थर्मल विश्लेषण को करने के लिए, एक अक्षीय सममित -मॉडल विकसित किया गया है। दो अलगअलग अध्ययन - किए गए हैं। अध्ययन के पहले सेट में, पंप असेंबली की सामान्य ऑपरेटिंग स्थिति का विश्लेषण 0.5 मिमी और 2 मिमी रेडियल क्लीयरेंस ऑफ लेब्रिंथ सील के लिए किया गया है। अध्ययन का दूसरा सेट विभिन्न स्थितियों के लिए किया गया है, अर्थात)i) प्रीहीटिंग, (ii) हीटर ऑन/ऑफ एवं युक्त सोडियम, (iii) सामान्य ऑपरेटिंग स्थिति /हीटर ऑन) ऑफ के साथ) और (iv) इज़ोटेर्माल 450°C पर रिएक्टर सिस्टम की परीक्षण स्थिति।

यह पाया जाता है कि जब भूल भुलैया का रेडियल क्लीयरेंस 0.5 मिमी से 2 मिमी तक बढ़ जाता है, तो पंप असेंबली के ऊपरी भाग का तापमान 5°C - 8°C की सीमा तक बढ़ जाता है। हालांकि, इस परिवर्तन के कारण तेल शीतलन सर्किट के लिए गर्मी भार में वृद्धि नगण्य)<8%) है। इसलिए, पंप के गतिशील संचालन पर विचार करते हुए, 2 मिमी की एक रेडियो निकासी स्वीकार्य है। पंप की प्रीहिटिंग स्थिति के दौरान, अंजीर से स्पष्ट रूप से सब-असेंबली की तुलना में शाफ्ट कम तापमान पर पाया जाता है। इस क्षेत्र का तापमान प्रोफ़ाइल सोडियम भरने के बाद भी अपरिवर्तित रहता है। इस प्रकार, यह स्थापित किया जाता है कि तापमान की रूपरेखा सोडियम भरने के बाद पंप को शुरू करने के लिए आवश्यक भिगोने के समय को

नियंत्रित नहीं करती है। पंप के अन्य परिचालन स्थितियों के लिए अनुमानित सब-असेंबली की तापमान प्रोफ़ाइल परेशानी मुक्त संचालन सुनिश्चित करने के लिए भीतरी भागों के बीच आरामदायक निकासी सुनिश्चित करने के लिए उपयोगी है।

----------: @@@ :----------

ई-सेवाएं – डीएई बजट

पी. पी. मुरली कन्नन
योजना अनुभाग, योजना और मानव संसाधन प्रबंधन प्रभाग,
सुरक्षा, गुणवत्ता और संसाधन प्रबंधन समूह,
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र

सारांश

भारत सरकार संपत्ति की स्थापना और रखरखाव के लिए DAE इकाइयों को बजट आवंटित करता है। योजनागत परियोजनाओं को उनके निष्पादन के लिए धन की आवश्यकता होती है। पूंजी और राजस्व बजट के तहत प्रत्येक डीएई इकाई को धन आवंटित किया जाता है। बजट प्रक्रिया में इकाइयों से आवश्यकताओं का संग्रह, DAE स्तर पर सुमेलन और संतुलन करना तथा वित्त मंत्रालय को समेकित निधि की आवश्यकता को प्रस्तुत करना शामिल है।

पूर्व में, इकाइयों, डीएई, वित्त मंत्रालय और संसद के लिए विभिन्न प्रारूपों और रिपोर्टों के संग्रहण, एकत्रीकरण और निर्माण के लिये एमएस-एक्सेल का उपयोग करके मैन्युअल रूप से काम किया जा रहा था। यह समय खपने वाली प्रक्रिया थी और पुन: टाइपिंग के दौरान त्रुटियाँ होने की भी संभावना थी। इसके अलावा, प्रमुख चुनौती वेतन और अन्य संबंधित घटकों जैसे डीए, पीआरआईएस, अद्यतन भत्ता, टीए, एचआरए, वैज्ञानिकों को अतिरिक्त वेतन वृद्धि आदि की गणना थी। एक अन्य चुनौती निष्पादन के लिए पूंजीगत बजट के तहत इकाइयों द्वारा प्रस्तावित परियोजनाओं की (स्वीकृत लागत, समापन तिथि आदि) आवश्यकताओं को सत्यापित करना था। डीएई की विभिन्न इकाइयों से बजट प्रस्ताव एकत्र करने के लिए एक वेब-आधारित ऑनलाइन प्रणाली विकसित की जा रही है। यह प्रणाली विभिन्न इकाइयों से इनपुट / संपादन और वित्त मंत्रालय को प्रस्तुत करने की सुविधा भी प्रदान करती है। यह प्रणाली उपयोगकर्ता के लिए इकाई स्तर पर, नए प्रस्ताव बनाने, संपादित करने और बजट प्रस्ताव विवरण देखने और मानक प्रारूप में डेटा देने की सुविधा प्रदान करती है। DAE में बजट अनुभाग एक मानक प्रारूप में जानकारी एकत्र करने और डेटा के संकलन और वित्त मंत्रालय को बजट प्रस्तावों को प्रस्तुत करने के लिए आवश्यक प्रारूप निर्माण करता है। इस प्रणाली के कार्यान्वयन से DAE की सभी इकाइयाँ एक मानक प्रारूप और सटीक बजट प्रस्ताव बनाए रख सकेंगी। इसके अलावा, डीएई इस प्रणाली में उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर, आवश्यक प्रारूपों के लिए अपेक्षित संख्या में रिपोर्टें तैयार कर सकता है। इन रिपोर्टों को आवश्यकतानुसार सचिव, डीएई और वित्त मंत्रालय को प्रस्तुत किया जा सकता है।

इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम में
वर्ष 2018 एवं 2019 के दौरान हुई हिंदी कार्यान्वयन प्रगति का विवरण

केंद्र में निदेशक महोदय की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति कार्यरत है। प्रत्येक तिमाही में इसकी बैठक आयोजित की जाती है। यह समिति राजभाषा नियमों तथा राजभाषा विभाग द्वारा जारी वार्षिक कार्यक्रम के अनुरूप राजभाषा कार्यान्वयन की प्रगति की समीक्षा करती है और केंद्र में राजभाषा के उत्तरोत्तर प्रगति के लिए नए लक्ष्य कार्यक्रम निर्धारित करती है। वर्ष 2018-19 के दौरान हमारे केंद्र में राजभाषा हिंदी के कार्यान्वयन की दिशा में सभी महत्वपूर्ण पहलुओं यथा, हिंदी प्रशिक्षण, हिंदी में कार्य के लिए क्षमताओं का निर्माण करना, हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए कार्यक्रम आयोजित करना और हिंदी के प्रचार-प्रसार हेतु किए गए कार्यों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार हैः

हिंदी प्रशिक्षण पूरा करने वाले कर्मचारियों की संख्याः

माह/वर्ष	परीक्षा का नाम	प्रशिक्षित	उत्तीर्ण
मई 2018	हिन्दी प्रबोध	38	15
	हिन्दी प्रवीण	04	06
नवंबर 2018	हिन्दी प्रबोध	40	40
	हिन्दी प्रवीण	04	04
मई 2019	हिंदी प्रबोध	38	32
	हिंदी प्रवीण	04	03
नवंबर 2019	हिंदी प्रबोध एवं प्रवीण	40 (परीक्षा में सम्मिलित	
फरवरी 19 जनवरी 20	हिंदी आशुलिपि	02 (प्रशिक्षणाधीन)	

हिंदी परीक्षाएँ पास करने पर कर्मचारियों को मंजूर की गई प्रोत्साहन राशि का विवरणः

क्रम सं	परीक्षा तिथि	नकद पुरस्कारों की संख्या	कुल वितरित नकद पुरस्कार राशि	वैयक्तिक वेतन प्राप्त कर्मचारियों की संख्या	राशि
1	नवंबर 2018	42	रु.58,200/-	25	रु.2,55,600/-
2	मई 2019	28	रु.43,000/-	25	रु.2,23,200/-

<u>हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन</u>

सरकारी कार्यों में हिंदी के उपयोग को सुनिश्ति करने के लिए कर्मचारियों के लिए समय समय पर हिंदी कार्यशालाएँ चलाई जाती हैं। रिपोर्टाधीन अवधि में निम्नलिखित विवरणानुसार हिंदी कार्यशालाएँ चलाई गईं।

- दिनांक 28.6.2018 को पूर्ण दिवसीय हिंदी कार्यशाला चलाई गई। इसमें 12 अधिकारी तथा 20 कर्मचारियों को प्रशिक्षण प्रदान किया गया। फैकल्टी के रूप में डॉ. जे. सुरेन्द्रन, हिंदी अधिकारी (सेवानिवृत्त), पांडिच्चेरी यूनिवर्सिटी, पुदुच्चेरी की सेवाएँ ली गईं।
- 27/9/2018 को तमिल के माध्यम से हिंदी सीखें विषय पर फैकल्टी – श्री सुंदर कण्णा, बीआरसीएफ की सहायता से 27 कर्मचारियों के लिए हिंदी कार्यशाला चलाई गई।
- दिनांक 07.12.2018 को GSO, कल्पाक्कम में चलाई गई हिंदी कार्यशाला में 4 कर्मचारियों ने भाग लिया।
- दिनांक 25/06/2019 को हिन्दी कार्यशाला (तमिल के माध्यम से बोलचाल की हिंदी) का आयोजन किया गया। इसमें आईजीकार के 23 और जीएसओ के 06 कर्मचारियों ने भाग लिया।
- दिनांक 20-9-2019 को हिंदी अनुभाग में हिंदी कंप्यूटर टंकण अभ्यास सत्र/कार्यशाला चलाई गईं जिसमें 12 कर्मचारियों ने भाग लिया।

10-1-2019 को हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी आयोजितः

केंद्र में दिनांक 10-1-2019 को विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर, हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का काफी सफल आयोजन किया गया। इसमें आईजीसीएआर के अलावा कल्पाक्कम स्थित अन्य पऊवि यूनियों तथा टोलिक, चेन्नई के कुछ सदस्य कार्यालयों ने भी भाग लिया। इससे हिंदी में वैज्ञानिक लेखन को काफी प्रोत्साहन मिला ।

प्रस्तुत आलेख	कुल=17	IGCAR-08	GSO-02	BARCF-03	SCRI-02	NIOT-01	CDA-01
पोस्टर	कुल=09 (IGCAR)						

उपरोक्त के अलावा, प्रतिभागी के रूप में नामित 50 अधिकारी और ओलिक के लगभग 12 सदस्य संगोष्ठी के तकनीकी सत्रों में उपस्थित हुए। संगोष्ठी में प्रस्तुत उत्तम आलेखों और पोस्टरों को क्रमशः रु.5,000/-, रु.3,000/- एवं रु.2,000/- के नकद पुरस्कार मंजूर किए गए।

हिंदी पुस्तकों की खरीदः

प्रतिवर्ष IGCAR लाइब्रेरी के लिए सभी कर्मचारियों से सुझाव लेते हुए नई नई हिंदी पुस्तकें खरीदी जाती हैं। इस वर्ष पुस्तकालय के लिए लगभग रु.12,000/- मूल्य की 73 हिंदी किताबों की खरीदी गईं । OLIC की सुझाव के अनुसार पिछले 3 वर्षों से हिंदी पुस्तक समीक्षा प्रतियोगिता भी चलाई जा रही है ताकि हिंदी पुस्तकें पढ़ने वाले कर्मचारियों को प्रोत्साहित किया जा सके।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों एवं कार्यक्रमों में भाग लेनाः

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें IIT मद्रास, NIOT, ICF आदि बड़े संस्थानों में आयोजित की जाती हैं। दिनांक 18.12.2018 को NIOT, चेन्नै के परिसर में तथा दिनांक 17.5.2019 को ICF, Chennai में आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में हमारे केंद्र की ओर से डॉ. बी.के. नशीने, सह निदेशक ने भाग लिया। जबकि दिनांक 22.10.2019 को नियोट, चेन्नई में आयोजित नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में निदेशक (कार्मिक एवं प्रशिक्षण) एवं उप निदेशक (राजभाषा) ने भाग लिया।

हमारे कर्मचारी नगर समिति की गतिविधियों में हिस्सा लेते रहे हैं। इसके अंतर्गत चेन्नै में दिनांक 10.05.2019 को आयोजित अंत्याक्षरी प्रतियोगिता में केंद्र की तरफ से भेजी गई श्री अमित कुमार चौहान, वैअ/डी एवं श्री कुणाल मोरे, जेएसके की टीम ने प्रतियोगिता में भाग लेने वाली कुल 35 टीमों के बीच प्रेरणा पुरस्कार जीता। दिनांक 18.7.2019 को TOLIC, Chennai द्वारा आयोजित हिंदी सेमिनार 'राष्ट्रीय उत्थान में बैंकिंग एवं भाषाओं की भूमिका' में उप निदेशक (रा.भा.) ने भाग लिया।

परमाणु ऊर्जा राजभाषा कार्यान्वयन योजना (अटॉलिस)

डीएई द्वारा घोषित परमाणु ऊर्जा राजभाषा कार्यान्वयन योजना (अटॉलिस) को आईजीकार में लागू करते हुए अपना कुछ सरकारी कार्य हिंदी में करने वाले अधिकारियों और कर्मचारियों को प्रत्येक तिमाही में रु.1500/-, 1200/-, 800/- 500/- की पुरस्कार राशि दिए जाने का प्रावधान किया गया है। इस वर्ष इस योजना के अधीन कर्मचारियों को रु.1,500/- प्रत्येक दो नकद पुरस्कार मंजूर किये गये।

राजभाषा के प्रचार प्रसार के लिए सम्मानः

राजभाषा के प्रचार प्रसार में उत्कृष्ठ योगदान करने वाले अधिकारियों और कर्मचारियों के परमाणु ऊर्वा विभाग के स्तर पर सम्मानित किया जाता है। एएमडी, हैदराबाद में दिनांक 15.11.2019 को 20वें पऊवि अखिल भारतीय

राजभाषा सम्मेलन के अवसर पर केंद्र के डॉ. अनिल कुमार शर्मा, एसओ/जी को हिंदी सेवी सम्मान पुरस्कार प्रदान किया।

<u>प्रशासनिक कार्यों में हिंदी का बढ़ता प्रयोग</u>

राजभाषा विभाग द्वारा प्रतिवर्ष जारी किये जने वाले वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए भरसक प्रयास किये जा रहे है। इस विषय में सभी समूहों/प्रभागों/अनुभागों में जागरूकता काफी बढ़ी हैं। प्रशासनिक कार्यों में पत्र लेखन एवं टिप्पण लेखन का लगभग 30 प्रतिशत कार्य हिंदी अथवा द्विभाषी रूप में किए जाते हैं। इंट्रानेट और इंटरनेट पर हिंदी के अधिक प्रयोग की दिशा में कार्रवाई जारी है। SIRD, IGCAR द्वारा डेस्कटॉप कैलेंडर हिंदी और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में छपवाया जा रहा है।

<u>हिंदी पखवाड़ा का आयोजन</u>

राजभाषा के प्रति अधिकारियों और कर्मचारियों में उत्साह बढ़ाने हेतु प्रतिवर्ष हिदी पखवाड़े का समारोहपूर्वक आयोजन किया जाता है। इस वर्ष केंद्र में दिनांक 16-9-2019 से 30-9-2019 तक हिंदी पखवाड़ा का सफल आयोजन किया गया। पखवाड़ा का उद्घाटन दिनांक 16.9.2019 को निदेशक द्वारा किया गया। दिनांक 1.10.2019 को हिंदी पखवाड़ा पुरस्कार वितरण समारोह आयोजित किया गया जिसमें JIPMER, पुदुच्चेरी के निदेशक डॉ. राकेश अग्रवाल मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित हुए। इस अवसर पर डॉ.अग्रवाल ने "स्वास्थ्य एवं तंदुरुस्ती" विषय पर व्याख्यान दिया, जिसे श्रोतागण ने खूब सराहा। पुरस्कार वितरण समारोह की अध्यक्षता डॉ.जी. अमरेन्द्र, निदेशक, MMG&MSG ने की। हिंदी पखवाड़े के दौरान विभिन्न समूहों में 11 हिंदी प्रतियोगिताएँ चलाई गई। प्रतियोगिता विजेताओं को कुल 88 पुरस्कार (प्रथम, द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ) तथा अन्य प्रतिभागियों को 17 प्रोत्साहन पुरस्कार वितरित किए गए। सभी ओलिक सदस्य सभी हिंदी प्रतियोगिताओं के संचालन में जुड़े रहे और हिंदी पखवाड़ा 2019 के सफल आयोजन में अपना सक्रिय योगदान प्रदान किया।

<u>राजभाषा निरीक्षणः</u>

ओलिक के सदस्यों द्वारा प्रतिवर्ष केंद्र के डिवीजनों में आंतरिक राजभाषा निरीक्षण किए जाते हैं और राजभाषा की अपेक्षाओं के अनुपालन में निरीक्षण के दौरान पाई गई कमियों को दूर करने का प्रयास किया जाता है।

----------: @@@ :----------

सामान्य सेवा संगठन (जीएसओ), कल्पाक्कम में
राजभाषा संबंधी गतिविधियां

संगठन में राजभाषा विभाग द्वारा निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने और राजभाषा नीतियों के कार्यान्वयन की दिशा में सतत् प्रयास किया जा रहा है। संगठन में राजभाषा संबंधी विभिन्न प्रकार के कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है। साथ ही, अन्य अपेक्षाओं की पूर्ति का भी प्रयास किया जाता है। निम्नलिखित बिंदुओं के माध्यम से राजभाषा संबंधी गतिविधियों की एक झलक प्रस्तुत है :-

1. हिंदी पखवाड़ा समारोह : संगठन की राजभाषा कार्यान्वयन समिति के तत्वावधान में 13-27 सितंबर, 2019 के दौरान हिन्दी पखवाड़ा समारोह का आयोजन किया गया। इसके दौरान विभिन्न प्रकार की कुल दस प्रतियोगिताएं यथा; हिंदी तत्काल भाषण, हिंदी काव्य-पाठ, मेमोरी टेस्ट, हिंदी निबंध, हिंदी वाद-विवाद, अनुवाद एवं हिंदी सुलेखन, प्रश्नमंच आदि आयोजित की गईं। हिंदी काव्य-पाठ, श्रुतलेखन एवं हिंदी सुलेखन प्रतियोगिताएं हिंदीभाषियों एवं हिंदीत्तर भाषियों के लिए अलग-अलग आयोजित की गई थीं। सभी प्रतियोगिताओं में प्रथम, द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ स्थान प्राप्त करने वाले अधिकारियों एवं कर्मचारियों को पुरस्कार वितरण समारोह में पुरस्कृत किया गया।

2. विश्व हिंदी दिवस : 10 जनवरी, 2019 को विश्व हिंदी दिवस समारोह का आयोजन किया गया। इस समारोह के दौरान **"कल्पाक्कम में नाभिकीय गतिविधियां"** विषय पर वार्ता आयोजित की गई। यह वार्ता डॉ. अनिल कुमार शर्मा, वैज्ञानिक अधिकारी/एफ, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कलपाक्कम द्वारा प्रस्तुत की गई।

3. हिंदी कार्यशाला : संगठन के कार्मिकों के लिए समय-समय पर हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया। दिनांक 10.04.2019 को **'कंप्यूटर पर हिंदी टंकण'** विषय पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। दिनांक 25.06.2019 को इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कलपाक्कम में **'तमिल के माध्यम से बोलचाल की हिंदी'** विषय पर आयोजित कार्यशाला में छः अनुसचिवीय कार्मिकों को नामित किया गया। जुलाई 23, 2019 और दिसंबर 19, 2019 को संगठन में क्रमशः **'हिंदी टिप्पण एवं आलेखन'** तथा **"हिंदी और तमिल भाषा के उच्चारण में समानता एवं भेद"** विषय पर एकदिवसीय हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया।

4. हिंदी भाषा प्रशिक्षण : संगठन के कार्मिकों को हिंदी भाषा में प्रशिक्षित किए जाने के लिए वर्ष के दोनों ही नियमित सत्रों में प्रशिक्षण कक्षाएं चलाई जाती हैं। जनवरी-मई, 2019 एवं जुलाई-नवंबर, 2019 के नियमित सत्रों में क्रमशः 17 एवं 22 अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए हिंदी प्रबोध, प्रवीण एवं प्राज्ञ पाठ्यक्रमों की कक्षाएं नियमित रूप से चलाई गई।

5. हिंदी टंकण एवं आशुलिपि प्रशिक्षण : हिंदी भाषा प्रशिक्षण के साथ-साथ हिंदी टंकण का प्रशिक्षण भी पत्राचार पाठ्यक्रम के माध्यम से चलाई गई। हिंदी टंकण के फरवरी-जुलाई, 2019 सत्र में 06 अनुसचिवीय कार्मिकों के लिए प्रशिक्षण कक्षाएं चलाई जा रही है। साथ ही, हिंदी आशुलिपि प्रशिक्षण के फरवरी, 2019-जनवरी, 2020 सत्र में 04 आशुलिपिकों को नामित किया गया है और उन्हें मद्रास परमाणु बिजलीघर, कल्पाक्कम के प्रशिक्षण केन्द्र पर भेजा जा रहा है।

राभाकास की बैठक : संगठन की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक प्रत्येक तिमाही में आयोजित की गई और ध्यान रखा गया कि दो बैठकों के बीच तीन महीने से अधिक का अंतराल न हो। बैठक की कार्यवृत्त तैयार कर जारी की गई। संयुक्त निदेशक (राभा), परमाणु ऊर्जा विभाग, शाखा सचिवालय, नई दिल्ली द्वारा कार्यवृत्त की समीक्षाओं के माध्यम से दिए गए सुझाओं पर अमल करने के प्रयास किए गए।

नरकास की बैठक : नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (का.), चेन्नै में संगठन के निदेशक द्वारा नामित वरिष्ठ अधिकारी भाग लिए। नराकास, चेन्नै की बैठक के कार्यवृत्त में दर्शाई गई कमियों को दूर करने के प्रयास किए गए। नराकास, चेन्नै को अर्द्धवार्षिक रिपोर्ट समय पर प्रस्तुत की गई।
तिमाही प्रगति रिपोर्ट: तिमाही प्रगति रिपोर्ट समय पर प्रस्तुत की गई। संयुक्त निदेशक (राभा), परमाणु ऊर्जा विभाग, शाखा सचिवालय, नई दिल्ली से तिमाही प्रगति रिपोर्टों की समीक्षाएं नियमित रूप से प्राप्त हुईं और हमारा यह प्रयास रहा कि समीक्षा में पाई गई कमियों को दूर करें।

हिंदी पुस्तकों की खरीद: संगठन के लिए विगत वर्षों की तरह वर्ष 2018-19 के लिए भी रु.5,000/- (रुपए पांच हजार मात्र) की स्तरीय हिंदी पुस्तकें चारीदी गई।

कंप्यूटरों पर द्विभाषी टंकण् सुविधा: संगठन में प्रयोग में लाए जा रहे 274 कंप्यूटरों में से 260 पर द्विभाषी टंकण की सुविधा उपलब्ध कराई गई है। 14 कंप्यूटर उपकरणों के साथ लगे हुए हैं।
अन्य: दो कार्यालय भवनों (जीएसओ एनेक्स भवन एवं पऊवि अस्पताल) में प्रतिदिन श्वेत पट्ट पर त्रिभाषी रूप में एक शब्द/पदबन्ध लिखा गया।

----------: @@@ :----------

पालार नदी पर चेक डैम

एस. तिरुपतिराज, वैज्ञानिक अधिकारी/डी ; वनजा नागराजू, वैज्ञानिक अधिकारी/जी
सामान्य सेवा संगठन
कल्पाक्कम

पालार नदी पर चेक डैम के लिए तिरुकलकुंडरम तालुक, चेंगलपट्टू जिले के निवासियों की लंबे समय से लंबित मांग आखिरकार एक वास्तविकता बन गई है। वॉयलूर में बनाया गया चेक डैम, स्थान के आसपास के कृषि क्षेत्रों के लिए भूजल आपूर्ति को बढ़ाएगा और विभिन्न पेयजल योजनाओं में पानी की आपूर्ति बढ़ाएगा।

नदी के तल के दोनों ओर जलवाही स्तर का कायाकल्प करने और समुद्र के पानी को घुसने से रोकने के लिए लगभग तीन दशक पुराने प्रस्ताव को 2017 में पुनर्जीवित किया गया। सामान्य सेवा संगठन, जल संसाधन विभाग, राज्य पीडब्ल्यूडी और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT), मद्रास द्वारा एक नवीन डिजाइन का विस्तृत अध्ययन और विश्लेषण किया गया और जिला प्रशासन के समर्थन से वॉयलूर के पास चेक डैम के निर्माण को तकनीकी और प्रशासनिक रूप से अंतिम रूप दिया गया।

चेक डैम के निर्माण से होने वाले लाभों में शामिल हैं :-

प्रत्यक्ष लाभ: -

- आस-पास के क्षेत्रों में पानी की आपूर्ति बढ़ेगी।
- लगभग 360 Mcft की उपसतह क्षमता पैदा हो जाएगी।
- लगभग 450 Mcft का सतह भंडारण उत्पन्न होगा।

अप्रत्यक्ष लाभ: -

- लगभग 1.50 TMC तक अधिशेष बाढ़ के पानी का समुद्र की ओर प्रवाह रुक जाएगा।
- उच्च ज्वार और बैकवाटर प्रवाह के कारण समुद्री जल आक्रमण नियंत्रित हो जाएगी।
- भूजल दोहन के कारण समुद्री जल का घुसना औसत हो जाएगा और असिंचित जनवाही स्तर के रिचार्ज और फ्लशिंग के कारण खारा प्रभावित भूमि पुनः प्राप्त होगी।
- ईको टूरिज्म (पर्यावरणीय पर्यटन) को बढ़ावा मिलेगा।

परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) ने 1200 मीटर लंबाई, 1.50 मीटर ऊंचाई और बॉडीवॉल के नीचे 8 मीटर (या अभेद्य मिट्टी की परत तक) की गहराई तक एक सब-सरफेस डाइक के साथ चेक डैम के निर्माण की परियोजना को प्रशासनिक रूप से कुल निधि (32.50 करोड़) की मंजूरी दी । आईआईटी, मद्रास द्वारा अनुमोदित अभिनव डिजाइन के कारण इस चेक डैम के निर्माण की लागत एक पारंपरिक चेक डैम के निर्माण की लागत का लगभग 60% हो गई।

25/02/2019 को सामान्य सेवा संगठन और राज्य पीडब्ल्यूडी के जल संसाधन विभाग के बीच समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर किए गए और कार्य शुरू करने के लिए भूमि पूजन किया गया।

यद्यपि इस कार्य को एक वर्ष के भीतर पूरा करने का प्रस्ताव था (i.e 31/03/2020 या उससे पहले) । लेकिन राज्य के पीडब्ल्यूडी के जल संसाधन विभाग द्वारा उपयोग किए गए अभिनव डिजाइन और उत्कृष्ट निष्पादन के परिणामस्वरूप काम आठ महीने की अवधि में पूरा हो गया।

अक्टूबर के अंतिम सप्ताह में बारिश के तीन दिन के अंतराल में बारहमासी सूखी पालार नदी एक सुंदर दृश्य में बदल गया। नवनिर्मित चेक डैम के ऊपर की तरफ 4 कि.मी. की दूरी तक पानी भर गया। व्यावहारिक रूप से यह भी देखा गया कि भूजल स्तर

में सुधार हुआ है और पालार नदी के तल और आसपास के क्षेत्रों के गांवों में लवणता में भारी गिरावट आई है।

******

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम-603 102

1.	अध्यक्ष Chairman	डॉ. ए.के. भादुड़ी,निदेशक, इंगाँपअकें Dr. A.K. Bhaduri, Director, IGCAR
2.	वैकल्पिक अध्यक्ष Alternate Chairman	डॉ. बी.के. नशीने, सह निदेशक, एसएफजी/आरडी एवं टीजी Dr. B.K. Nashine, AD, SFG/RD&TG
3.	सह-अध्यक्ष Co-Chairman	श्री ओ.टी.जी. नायर, निदेशक (कार्मिक एवं प्रशासन) Shri O.T.G. Nair, Director (Personnel & Administration)

सदस्य MEMBERS			
4.	श्री के. साई कण्णन, Shri K. Sai Kannan	उलेनि DCA	**प्रशासन और लेखा सदस्य**
5.	श्री आर. श्रीनिवासन Shri R. Srinivasan	प्रशा. अधि.III (विधि एवं सा.) AO-III (Legal & Gen.)	
6.	श्री परेश नाथ महादानी Shri Paresh Nath Mahadani	प्रशा. अधि.III AO-III	
7.	श्रीमती एस. जयाकुमारी Smt. S. Jayakumari	प्रशा. अधि.III (स्थापना) AO-III(Estt)	
8.	डॉ. अवधेश मणि Dr. Awadhesh Mani	वैअ/एच SO/H	**वैज्ञानिक एवं तकनीकी सदस्य**
9.	डॉ. अनिल कुमार शर्मा Dr. Anil Kumar Sharma	वै.अ./जी SO/G	
10.	डॉ. वाणी शंकर Dr. Vani Shankar	वैअ/जी SO/G	
11.	श्री नरेन्द्र कुमार कुशवाह Shri Narendra Kumar Kushwaha	वैअ/एफ SO/F	
12.	श्री प्रशांत शर्मा Shri Prashant Sharma	वैअ/एफ SO/F	
13.	श्री वी. प्रवीण कुमार Shri V. Praveen kumar	वैअ/एफ SO/F	
14.	श्री गगन गुप्ता Shri Gagan Gupta	वैअ/एफ SO/F	
15.	डॉ. एन.पी.आई. दास Dr N.P.I. Das	वैअ/ई SO/E	
16.	श्रीमती एन.सेवई भारषी Smt. N. Sivai Bharasi	वैअ/ई SO/E	
17.	श्री प्रणय कुमार सिन्हा, वैअ/ई Shri Pranay Kumar Sinha SO/E	वैअ/ई SO/E	
18.	जे. श्रीनिवास, उनि (राजभाषा) - (पदेन) J. Srinivas, DD(OL) - (ex-officio)	सदस्य-सचिव Member Secretary	

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम

क्र.सं.	नाम	पदनाम		
1.	डॉ. ए.के. भादुड़ी Dr. A.K. Bhaduri	निदेशक, सासेसं/इंगांपअकें Director, GSO/IGCAR	-	अध्यक्ष (पदेन)
2.	श्रीमती एस. विनयलता Smt. S. Vinayalatha	मुख्य प्रशासन अधिकारी Chief Administrative Officer	-	सह अध्यक्षा
3.	श्रीमती वनजा नागराजू Smt. Vanaja Nagaraju	वै.अ./जी, प्रधान,योजना एवं कंप्यूटर अनुभाग SO/G, Head, P&C Section	-	सदस्य
4.	डॉ. आर. माडासामी Dr. R. Madasamy	वैज्ञानिक अधिकारी/जी(चि.) Scientific Officer/G(M)	-	सदस्य
5.	श्री पल्लब चौधुरी Shri Pallab Chaudhury	प्रभारी अभियंता (एम एंड एमडब्ल्यु),अ.से.स. Engineer-in-Charge (M&MW), ESG	-	सदस्य
6.	डॉ. कार्तिक राजेन्द्रन Dr. Karthik Rajendran	वैज्ञानिक अधिकारी/ई (चि.) Scientific Officer/E (M)	-	सदस्य
7.	श्री सी. बार्थसारथी Shri C. Barthasarathy	प्रशासन अधिकारी-III Administrative Officer-III	-	सदस्य
8.	श्री के.वी. माधवदास Shri K.V. Madhavadas	प्रशासन अधिकारी-III (संपदा) Administrative Officer-III (Estate)	-	सदस्य
9.	-- --	वरि. लेखा अधिकारी Sr. Accounts Officer	-	सदस्य
10.	आर.एस. पालवणकर Shri R.S. Palwankar	सहायक कार्मिक अधिकारी Asstt. Personnel Officer	-	सदस्य-सचिव
11.	श्री प्रफुल्ल साव Shri Prafulla Saw	वरिष्ठ अनुवाद अधिकारी Sr. Translation Officer	-	सदस्य

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2020 आयोजन समिति

मार्गदर्शन एवं परामर्श मण्डल

डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी, निदेशक, इंगांपअकें

डॉ. बी.के. नशीने, सह निदेशक

श्री वी.मनोहरन, सह निदेशक, सासेसं

श्री ओ.टी.जी. नायर, निदेशक (का एवं प्र)

श्री एम.एस. सरवणन, आंविस

श्रीमती एस.विनयलता, मप्रअ, सासेसं

संपादन/प्रकाशन

डॉ. अवधेश मणि, वैअ/एच (अध्यक्ष, आयोजन समिति)

डॉ.वाणी शंकर, वैअ/जी (संयोजक)

डॉ. अनिल कुमार शर्मा, वैअ/जी (सह संयोजक)

श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वैअ/एफ

श्री के. गणेशन, वैअ/एफ

केटरिंग प्रंबध

डॉ. बी.के. नशीने, सह निदेशक (संरक्षक)

श्री प्रशांत शर्मा, वैअ/एफ

श्री गगन गुप्ता, वैअ/एफ

श्री परेश नाथ महादानी, प्रअ-III

श्रीमती जयाकुमारी, प्रअ-III

श्री सुकांत सुमन, कअअ

आवास एवं परिवहन

श्री उत्पल बोड़ा, वैअ/जी (सलाहकार)

श्री गौतम आनंद, वैअ/ई

श्रीमती सीमा संगमप्रसाद, सकाअ, सासेसं

श्री राघवसिम्हन, सकाअ

श्री आर.एस.पालवंकर, सकाअ, सासेसं

श्री एस. प्रेमकुमार, वैस/ई

श्री विनोद कुमार, वैस/डी, ट्रांसपोर्ट

श्री प्रफुल्ल साव, वअअ, सासेसं

श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, हिं.टं.

सांस्कृतिक कार्यक्रम आयोजन

श्रीमती वनजा नागराजू, वैअ/जी, सासेसं

श्री कृष्ण त्रिपाठी, वैअ/ई

श्री दीपक कुमार गुप्ता, वैअ/ई

श्री अमित कुमार चौहान, वैअ/डी

प्रतिभागी पंजीकरण

श्री वी. प्रवीण कुमार, वैअ/एफ

डॉ. एन.पी.आई. दास, वैअ/ई

श्रीमती सिवई भारषी, वैअ/डी

श्री सुकांत सुमन, कअअ

मंच व्यवस्था एवं स्वागत

डॉ.वाणी शंकर, वैअ/जी

डॉ. अनिल कुमार शर्मा, वैअ/जी

श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वैअ/एफ

श्री जे. श्रीनिवास, उनि (राभा)

श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, हिं.टं.

सहयोग एवं समन्वय

डॉ. अवधेश मणि, वैअ/एच

डॉ.वाणी शंकर, वैअ/जी

डॉ. अनिल कुमार शर्मा, वैअ/जी

श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वैअ/एफ

श्री जे. श्रीनिवास, उनि (राभा)

श्री प्रफुल्ल साव, वअअ, सासेसं

श्री सुकांत सुमन, कअअ

श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, हिं.टं.

वित्त एवं क्रय

श्री गगन गुप्ता, वैअ/एफ

श्री के. साई कण्णन, उलेनि (कोषाध्यक्ष)

श्री प्रणय कुमार सिन्हा , वैअ/ई

श्री जे. श्रीनिवास, उनि (राभा)

अखिल भारतीय हिन्दी वैज्ञानिक संगोष्ठी

ऊर्जा के क्षेत्र में भारतीय विज्ञान एवं तकनीकी प्रगति

09 जनवरी, 2020

स्थानः साराभाई सभागार, होमी भाभा भवन, इंगाँपअकें

09:15 – 09:45 बजे	-	पंजीकरण (रजिस्ट्रेशन)
09:45 – 10:35 बजे	-	उद्घाटन कार्यक्रम
10:35 – 11:00 बजे		जलपान

तकनीकी सत्र

तकनीकी सत्र-1: समय 11:00 - 13:30 बजे

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	K-01	श्री नीरज सिन्हा	मुख्य वार्ताः शिक्षा और उद्योग जगत् के बीच सहयोग का महत्व - ऑटोमोटिव, मशीन टूल्स, इलेक्ट्रानिकी हार्डवेयर और पावर सेक्टर के विशेष संदर्भ में	नीति आयोग, नई दिल्ली
2.	K-02	डॉ. कल्लोल रॉय	मुख्य वार्ताः इंडस्ट्री- 4.0	भाविनी, कल्पाक्कम
3.	I-01	डॉ. कुलवंत सिंह	आमंत्रित वार्ताः अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर	भापअकें, मुंबई
4.	I-02	श्री बिप्लव पॉल	आमंत्रित वार्ताः	भापअकेसु, कल्पाक्कम
5.	C-01	श्री अभय भिसीकर	हाइड्रोजन ऊर्जा: ईंधन सेलों के लिए जल से हाइड्रोजन सृजन में गोलक-पिसाई से पीसे हुए सिलिकन पाउडर का अनुप्रयोग	आर.आर. कैट, इंदौर
6.	C-02	श्री मधुसूदन ओझा	भावी भारतीय दाबित पानी रिएक्टर हेतु विशेष ईधन का विकास	भापअकें, आरएमपी, मैसूर
7.	C-03	सुश्री प्रियंका पांडेय	विकिरण प्रसंस्करण और अनुप्रयोग: वर्तमान एवं भविष्य की संभावनाएं	नाइजर, भुवनेश्वर
8.	C-04	डॉ अरुण कुमार	स्वच्छ ऊर्जा, पर्यायवरण एवं सार्वजनिक जिम्मेदारी	नाइजर, भुवनेश्वर
13:30 – 14:00 बजे - भोजन अवकाश				

तकनीकी सत्र-2: समय 14:00 - 16:00 बजे

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	I-03	श्री मनोहर कृष्ण अस्थाना	आमंत्रित वार्ताः एनटीपीसी लिमिटेड द्वारा वेल्डिंग एवं ग़ैर विनाशकारी परीक्षण के क्षेत्र में नई तकनीकी के समावेषण एवं कौशल विकास के क्षेत्रों नई पहल	एनटीपीसी लिमिटेड
2.	I-04	श्री संजय चौकसे	आमंत्रित वार्ताः नाभिकीय ऊर्जा में त्वरकों का प्रयोग	आरआर कैट, इंदौर
3.	I-05	डॉ. संजय जे. जांभोलकर	आमंत्रित वार्ताः कृषि में परमाणु ऊर्जा के उपयोग	भापाअकें, मुंबई
4.	C-05	श्री बिश्वमोहन नंदा	ईसीआईएल द्वारा विकसित स्मार्ट स्टेट-ऑफ-आर्ट न्यूट्रॉन मॉनिटर	ईसीआईएल हैदराबाद
5.	C-06	श्री जितेश चौधरी	विकिरण निगरानी उपकरण (आरएमई): अनुसंधान,उपाय और रक्षा	ईसीआईएल हैदराबाद
6.	C-07	श्री अनिल कुमार शर्मा	भारतीय नाभिकीय संयंत्र तकनीक का क्रमिक विकास	रा.परमाणु बिजलीघर
7.	C-08	श्री श्याम सुंदर जी बथेजा	टि.ए.पी.एस. 1 एवं 2 के प्राइमरी कन्टेनमेंट्स के लिए नाइट्रोजन इनेर्टिंग सिस्टम	टीएपीएस, तारापुर
8.	C-09	श्री राजू जयराम लोनपांडे	भारत की ऊर्जा नीति, ऊर्जा सुरक्षा और ऊर्जा के किफायती स्रोतों में नए अनुसंधान एवं विकास	एचडब्लूपी, मणुगुरू
16:00 – 17:00 बजे पोस्टर प्रस्तुतियाँ + चाय विराम				

पोस्टर प्रस्तुतियाँ

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	P-01	श्री दिल्लीराज एम	नवीकरणीय स्त्रोतों का विकास–सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान	भापअकें, आरएमपी, मैसूर
2.	P-02	श्री शरीफ खान	नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों की साईट चयन से प्रचालन तक सुरक्षा की अचूक अवस्थाएं	रा.परमाणु बिजलीघर
3.	P-03	श्री प्रेम कुमार कुलदीप	भारत की उर्जा नीति, उर्जा संरक्षण, किफायती उर्जा के क्षेत्र में नवीन अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी	राजस्थान परमाणु बिजलीघर
4.	P-04	श्रीमती अनूषा थाती	अणुपुरम टाउनशिप में 100 बिस्तर वाले अस्पताल का डिजाइन	सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम
5.	P-05	श्री हितेंन्द्र कुमार यादव	नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में क्षेत्र में अपशिष्ट प्रबंधन- एक अहम योगदान	भापअकेसु, कल्पाक्कम

6.	P-06	श्रीमती दीप शिखा	नाभिकीय ऊर्जा- खनिज संसाधन, रिएक्टर प्रौद्योगिकी, भारी पानी उत्पादन, ईंधन संविरचन, नाभिकीय अवसंरचनात्मक।	भापअकेंसु, कल्पाक्कम
7.	P-07	श्री यू पी श्रीवास्तव	नवीकरणीय स्त्रोंतो का विकास –सौर पवन, ज्वारी,भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभावनाएं।	भापअकेंसु, कल्पाक्कम
8.	P-08	श्री चौधरी एस के	नवीकरणीय स्त्रोंतो का विकास सौर, पवन, ज्वारीय भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नवीन अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां एवं भावी संभानाएं	भापअकेंसु, कल्पाक्कम
9.	P-09	श्री अविनाश कुमार	GDOES तकनीक द्वारा वाष्प जनित्र सामग्री संशोधित 9cr-1Mo स्टील का वायु ऑक्सीकरण के दौरान निर्मित ऑक्साइड परत का विश्लेषण	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
10.	P-10	श्री मोहम्मद सेराज अंसारी	इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र के कार्यालयों और प्रयोगशालाओं में रोशनी की निगरानी का अध्ययन	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
11.	P-11	डॉ. भारती मिलिंद पोलके एवं श्रीमती विजया श्रीकृष्ण देशमुख	रेडियोधर्मी सुरक्षा अधिकारी के कर्तव्य	VNIT नागपुर
12.	P-12	श्री वी. विल्वाराज	परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के लिए समग्र प्रशिक्षण	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
13.	P-13	श्री अनुज दुबे	भीषण दुर्घटना में परमाणु ईंधन के गलन एवं फ़िशन गैस के रिसाव का भौतिकीय अध्ययन |	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
14.	P-14	श्री वैद्यनाथन	समुद्र जल पर्यावरण में M45 ग्रेड कंक्रीट के दीर्घकालिक संक्षारण प्रदर्शन का मूल्यांकन	एमएमजी, इंगांपअकें
15.	P-15	श्री पार्थकुमार राजेन्द्रभाई पटेल	प्राक्कल्पनात्मक गंभीर दुर्घटना के दौरान कंटेनमेंट वातावरण में क्षति शक्ति का तापमान और दबाव की वृद्धि में योगदान	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
16.	P-16	श्री दर्पण क्रिष्णकुमार शुक्ला	प्रसम्भाव्यात्मक गतिशील प्रणाली की विश्वसनीयता विश्लेषण के लिए एक नविनतम कार्यप्रणाली का विकास	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
17.	P-17	श्री आर कण्णन	फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए संरचनात्मक सामग्रियों में साइक्लिक डीफार्मेशन	इंगांपअकें
18.	P-18	श्री योगेश कुमार	पाइरो प्रजनन उपयोगों के लिए ऑक्सीकरण और संरक्षण प्रतिरोधक पायरोलाइटिक ग्रेफाइट कोटिंग्स का विकास	इंगांपअकें
19.	P-19	श्री विद्यासागर झाड़े	सोडियम शीतलक फास्ट रिएक्टर में कोर विघटनकारी दुर्घटना के बाद तापीय ऊर्जा का प्राक्रतिक तरीकों से स्थान्तरण पर तीन आयामी सीएफडी विश्लेषण	इंगाँपअकें, कल्पाक्कम

20.	P-20	श्री पी. वीरमणि	मद्रास परमाणु बिजलीघर में विखनिजीकृत जल संयंत्र के धनायन संस्तर रेज़िन का शैवाल परिदूषण	भापअकें, कल्पाक्कम
21.	P-21	श्री विजय शंकर वी.	नाभिकीय रिएक्टरों में शक्ति नियंत्रण, नाभिकीय अपशिष्ट पूर्वानुमान तथा विषमताओं के अभिज्ञान हेतु यंत्र शिक्षण पद्धति	त्यागराज विश्वविद्याल य, मदुरै
22.	P-22	श्री बालमुकुन्द शुक्ल	दबाव और तापमान की चरम स्थितियों में RE6UO12 की संरचनात्मक अव्यवस्था और संपीड्यता	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
23.	P-23	श्री गौरव भार्गव	एल्यूमीनियम उद्योग अपशिष्ट रेड मड का सीसा रहित विकिरण परिरक्षण पदार्थ के रूप में अनुप्रयोग: एक अध्ययन।	एएमडी, जयपुर
24.	P-24	श्री ए. अरसु	एकल-अक्षीय संकोचन मशीन में मिनिएचर एक्सट्रूज़न सेटअप का डिज़ाइन और विकास	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
25.	P-25	श्री सुमन सौरव	नाभिकीय रिएक्टर में संरचनात्मक सामग्री नमूनों पर विकिरण ऊर्जा का प्रयोग करने के लिए विकिरण कैप्सूल में गैसों के मिश्रण का निर्धारण	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
26.	P-26	श्री मोहम्मद आलम	दक्षिण-भारत के समुद्रतटीय एवंअंतःस्थलीयक्षेत्रों में थोरियम के भंडार –एक परिप्रेक्ष्य	एएमडी, हैदराबाद
27.	P-27	श्री मनोज कुमार मिर्धा	आइसोमेड-के चार दशक के सफल संचालन की यात्रा पर एक अवलोकन	ब्रिट, नवी मुंबई
28.	P-28	मो. खलील	प्रबंधन में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
29.	P-29	श्री पी.पी. मुरली कन्नन	ई-सेवाएं – डीएई बजट	इंगांपअकें, कल्पाक्कम

09-01-2020

17:00 – 19:00 बजे	**सांस्कृतिक कार्यक्रम (विज्ञान नाटिका)**	**भापअकें, मुंबई कलाकारों द्वारा**
19:00 – 21:00 बजे	**रात्रि भोजन**	**संगोष्ठी स्थल**

जारी...

10 जनवरी, 2020

स्थानः साराभाई सभागार, होमी भाभा भवन, इंगाँपअकें

तकनीकी सत्र-3: समय 09:30 – 11:20 बजे

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	I-06	श्रीमती पी. चित्रा	आमंत्रित वार्ताः मशीन लर्निंग द्वारा संगठन की बिजली खपत का विश्लेषण एवं पूर्वानुमान	त्यागराज इंजीनियरिंग कॉलेज, मदुरै
2.	I-07	प्रो. डी. आर. पेशवे	आमंत्रित वार्ताः	VNIT नागपुर
3.	I-08	श्री शेषनाथ सिंह	आमंत्रित वार्ताः विद्युत ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन तथा विद्युत-शक्ति परिवर्तक	आर.आर. कैट, इंदौर
4.	C-10	श्री राजीव शर्मा	नाभिकीय संलयन- एक नई दिशा भविष्य ऊर्जा स्रोत्र की ओर अतिसुचालक चुम्बक टोकामॅक संलयन मशीन	प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गुजरात
5.	C-11	श्री मकरंद सिद्धभट्टी	ऊर्जा के प्राकृतिक संसाधन, जीवाष्म ईंधन, पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य सुरक्षा से जुड़े मुद्दे – भावी तस्वीर	भौतिकी संस्थान, भुवनेश्वर
6.	C-12	डॉ. अनुराग मिश्र	सूक्ष्म तरंग चालित प्लाज़्मा गैसीकरण प्रणाली : अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पादन	वीईसीसी, कोलकता
7.	C-13	श्रीमती सत्याशिवनी	भारी पानी के उत्पादन एवं उसके अनुप्रयोग	एचडब्ल्यूबी, मुंबई
11:20 – 11:35 – चाय विराम				

तकनीकी सत्र-4: समय 11:35 – 13:15 बजे

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	I-09	डॉ. अतुल कुमार अग्रवाल	आमंत्रित वार्ताः सशक्त देश निर्माण हेतु ऊर्जा संरक्षण में युवाओं का योगदान	केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की
2.	I-10	श्री प्रसाद विनायक दुधगांवकर	आमंत्रित वार्ताः समुद्री औष्णिक ऊर्जा रूपांतरण और विलवणीकरण के क्षेत्र में भारत का योगदान	NIOT, चेन्नै
3.	I-11	श्री शेखर कुमार	आमंत्रित वार्ताः नाभिकीय ईंधन चक्र के बैक-एंड (पश्च भाग) में एक्टिनाइड पृथ्ककरण में समवर्ती प्रवृत्तियां	इंगापअकें, कल्पाक्कम
4.	C-14	श्री कवीन्द्र पाठक	हिंदी में परमाणु विज्ञान प्रसार: आवश्यकता, चुनौतियाँ और समाधान	भापअकें, मुंबई
5.	C-15	श्री बलराम सिंह	भारतीय ऊर्जा कार्यक्रम में नाभिकीय ईंधन चक्र के अग्र भाग का महत्व	भापअकें, मैसूर
6.	C-16	श्री वी. पी. सिंह	नरौरा परमाणु सयंत्र में विकिरण संरक्षण, अनुभव व लाभ के 30 साल	नरौरा परमाणु विद्युत केंद्र
13:15 – 13:45 बजे – भोजन अवकाश				

10 जनवरी, 2020

तकनीकी सत्र-5 : समय 14:30 – 16:45 बजे

स्थानः जीएसओ सभागार, जीएसओ भवन, कल्पाक्कम

क्रसं	कोड	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1.	C-17	श्रीमती वनजा नागराजू	परमाणु ऊर्जा विभाग के कल्पाक्कम टाउनशिप में लागू किए गए ग्रीन इनिशिएटिव्स	जीएसओ, कल्पाक्कम
2.	C-18	श्री एस.के. पाठक	एनएफसी में दाबित भारी पानी परमाणु बिजलीघरों के ईंधन संविरचन में नवीनतम तकनीकी उन्नति	एनएफसी, हैदराबाद
3.	C-19	श्री अमल राज वी.एस	पोस्ट कम्बस्टन कार्बन कैप्चर – एक समीक्षा	भापअकें, मैसूर
4.	C-20	श्री धीरज पांडे	राष्ट्रीय यूरेनियम खनिज संपदा में दक्षिण भारत का योगदान- एक अवलोकन	एएमडी, बैंगलुरू
5.	C-21	श्री जी. वेणुगोपाल	स्वास्थ्य सेवा प्रबंधन	मैप्स, कल्पाक्कम
6.	C-22	श्री अमित कुमार	भवन के अंदर सोडियम दहन के दौरान सोडियम दहन वायुविलय का वायुमंडलीय फैलाव : आंकड़ा की जरूरत और मॉडल की क्षमता	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
7.	C-23	श्री कृष्णा त्रिपाठी	संक्षारण आधारित अभिकल्प, वृहद् ,तनुकोश टंकियो के संविरचन के दौरान गुणवत्ता अशासन"	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
8.	C-24	श्रीमती अनिता टोप्पो	निरंतर लोड परीक्षण तकनीक का उपयोग करके 316LN स्टेनलेस स्टील युक्त तीन अलग-अलग नाइट्रोजन पर अनुप्रयुक्त विभव का अध्ययन	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
9.	C-25	डॉ. मनीष चंद्र	उच्च ताप रासायनिक पुन:संशोधन विधि के एक्टिनाइड ड्रा डाउन प्रोसेस (ADDP) एवं बैक एक्सट्रैक्शन (BE) द्वारा यूरेनियम का पृथक्करण एवं निष्कर्षण	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
10.	C-26	श्री गौतम आनंद	द्रुत प्रजनक रिएक्टर प्रौद्योगिकी में तापकों की प्रासंगिकता एवं उनकी शक्ति नियंत्रण प्रणाली	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
11.	C-27	श्री अमित कुमार चौहान	एसएफआर के सोडियम पंप असेम्बली का थर्मल विश्लेषण	इंगांपअकें, कल्पाक्कम
16:45 – 17:15 बजे समापन सत्र				
17:15 –17:30 बजे जलपान				

कोड

K = मुख्य वार्ता (समय – 25 मि वार्ता+5 मि. प्रश्नेत्तरी के लिए);

I = आमंत्रित वार्ता (समय – 17 मि वार्ता+3 मि. प्रश्नोत्तरी के लिए);

C = मौखिक प्रस्तुतीकरण (समय – 10 मि. प्रस्तुति+2 मि. प्रश्नोत्तरी के लिए)

P = पोस्टर प्रस्तुति (16:00 – 17:00 बजे दि.9.1.2020);

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी (10.01.2019) का उद्घाटन करते हुए
डॉ. अरुण कुमार भादुड़ी, निदेशक एवं अध्यक्ष, राभाकास, इंगांपअकें ।

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2019 में सारांश पुस्तिका का विमोचन करते हुए अधिकारीगण

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी (10.01.2018) के अवसर पर सारांश पुस्तिका का विमोचन

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी (03.08.2016) के उद्घाटन समारोह में दीप प्रज्ज्वलित करते हुए डॉ. जी. अमरेन्द्र, निदेशक, एमएसजी एवं एमएमजी, इंगांपअकें ।

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी (03.08.2016) के प्रतिभागीगण

हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी (03.08.2016) में उपस्थित श्रोतागण

टिप्पणी / NOTES

टिप्पणी / NOTES

टिप्पणी / NOTES

टिप्पणी / NOTES