भवन–सामग्री उद्योग एवं प्रदूषण

मोहन राय*

केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रूड़की

सारांश

ईंट, सीमेन्ट, चूना, जिप्सम, ब्युटमिन, पेंट, प्लास्टिक, एल्युमिनियम, इस्पात, ग्लास तथा सिरामिक्स इत्यादि के उत्पादन में अनेक कच्चे द्रव्यों तथा कोयला का उपयोग किया जाता है तथा कतिपय विषैले रसायनिक पदार्थ भी प्रयुक्त किये जाते हैं। उच्च ताप पर रसायनो के अपघटन एवं कोयला, लकडी, डीजल के ज्वलन के फलस्वरूप कार्बन मोनोक्साइड, कार्बन डाईआक्साइड, नाइट्रोजन आक्साइड, सल्फर आक्साइड गैसों के विसर्जन से वातावरण निरन्तर दूषित होता रहता है, तथा उनके प्रभाव से पृथ्वी पर तापक्रम एवं ओजोन परत के क्षरण में वृद्वि भी हो रही है जो वायुमडंल में कार्बन एवं नाइट्रोजन चक्र को भी असंतुलित करते हैं। भवन सामग्री के उत्पादन में अनेक अपशिष्ट तथा सहउत्पाद पदार्थो जैसे – इस्पात स्लैग, उड़नराख, एल्युमिना रेड मड, फास्फोजिप्सम, ताँबा, लोहा, सोना, जिंक इत्यादि के खदानो के व्यर्थ पदार्थो की उपयोगिता भी बहुत महत्वपूर्ण है परन्तु इन अपशिष्टों को खतरनाक एवं सुरक्षित (Hazardous and Non-hazardous) श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है और ऐसी विधियों को विकसित की जाने आवश्यकता है जिनसे खतरनाक श्रेणी के अपशिष्टों को ऐसी सुरक्षित श्रेणी में परिवर्तित किया जा सके, जिनसे उनका उपयोग अबाध रूप से करने में सहायक हों। प्लास्टिक तथा पेन्ट पदार्थों के उत्पादन में ऐसे अनेक वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (Volatile Organic Compounds) प्रयुक्त होते है जिनका सुरक्षा, स्वास्थ्य एवं वातावरण पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। अप्रतिकारक घोलकों (Non-Reactive Solvents) के प्रयोग द्वारा वाष्पशील कार्बनिक यौगिको की खपत कम की जा सकती है तथा मानव–जीवन को अनेक असाध्य रोगों से भी बचाया जा सकता है। उपर्युक्त संदर्भ में उचित मानको, संयत्रों तथा सुरक्षा के उपायों का उद्यागों के लिये निरन्तर अनिवार्य करने की प्रक्रिया भी अत्यन्त आवश्यक है। इन विषयों का भी प्रस्तुत लेख में उल्लेख किया गया है।

* भू.पू. उपनिदेशक

प्रस्तावना

भारतवर्ष मूलतः एक कृषि प्रधान देश है परन्तु विगत 50 वर्षो में देश ने औद्योगिक क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की है। औद्योगिक–विकास के साथ–साथ ऊर्जा की खपत में निरन्तर वृद्धि होती रही है। पारंपरिक ऊर्जा–जनित प्रदूषण के अवयव वातावरण के संतुलन को विकृत करने में सक्रिय रहे हैं। भारत वर्ष में कोयला से 70 प्रतिशत ऊर्जा का उत्पादन होता है। भारत के कोयला में 30 से 40 प्रतिशत राख की मात्रा पायी जाती है। अतः कोयला के जलने से इतनी मात्रा में राख भी उत्पन्न होती है जो वायुमंडल में सम्मिलित हो कर वातावरण को दूषित करने में सहायक होती है। इस समस्या का निराकरण, अनेक प्रयत्नों के उपरान्त भी, वस्तुतः असम्भव प्रतीत होता है। इसके साथ ही वायुमंडल में कार्बन डाई आक्साइड की अवांछनीय वृद्धि भी होती जा रही है।

1.1 कोयला तथा डीजल के ज्वलन से उत्पन्न ऊर्जा का 28 प्रतिशत भाग भवन–सामग्री उद्योगों में उपयोग होता है। सीमेण्ट, ईंट, चूना, शीशा, सिरामिक्स, लोहा, एल्युमिनियम इत्यादि के उत्पादन में उच्च तापक्रम पर रासायनिक क्रियायें होती हैं। अतः कोयला तथा डीजल से उत्पन्न राख तथा सिलिका के बारीक कण वायुमंडल में सम्मिलित होते रहते हैं तथा उन ईधनों के धुये में कार्बन मोनोक्साइड, कार्बन डाई आक्साइड, सल्फर तथा नाइट्रोजन के आक्साइड निर्धारित मात्रा से बहुत अधिक मात्रा में वातावरण को दूषित करते हैं।

1.2 भवन–सामग्री के क्षेत्र में प्लास्टिक, ब्युटामिन, कोलटार, तथा पेण्ट इत्यादि के उत्पादन में भी वृद्धि होती जा रही है। इन पदार्थो में अत्यन्त विषैले रसायनों का प्रयोग होता है। अतः इन पदार्थो के उत्पादन में जो लोग लगातार इन विषैले रसायनों के कुप्रभाव से पीड़ित हो रहे हैं, उसका अध्ययन भी अत्यन्त आवश्यक है।

1.3 भवन–सामग्री के उत्पादों में धातुओं की बेलडिंग, रंगाई, छपाई, पेंटिंग, पत्थरों की कटाई और तराशना तथा प्लास्टिक के दरवाजे, पाइप, पानी के नल तथा टैंक उत्पादन में कई प्रकार के हानिकारक प्रभाव होते है। कीटनाशक तथा दीमक–नाशक रसायनों में भी कई प्रकार के पेस्टीसाइड, बेंजीन, ब्यूटाइल एसीटेट, डाइइथाईल ग्लायकोल, मोनो /पाली इथाइलीन इत्यादि के उपयोग होते है। कई उत्पादों में पारा, कैडमियम, लेड जैसी भारी धातु के कण भी वायु तथा जल में मिश्रित होते रहते हैं। उन उत्पादों में कार्यरत लोगों के स्वास्थ्य पर भयानक कुप्रभाव पड़ता है। कई प्रकार के क्लोराइड, फ्लुओराइड, सिलिको फ्लुओराइड जैसे अवांछनीय रसायनों को भी सीमेण्ट तथा कंक्रीट के उत्पादन में प्रयुक्त किया जाता हैं।

1.4 उपर्युक्त संदर्भ में, संक्षिप्त विवरण इस लेख के तीन मुख्य भागों में प्रस्तुत किया गया है :

(1) भवन–सामग्री तथा प्रदूषण – पदार्थ –– सारणी 1

(2) भवन–सामग्री तथा प्रदूषण–मानक ––– सारणी 2

(3) औद्योगिक क्षेत्र तथा आवासीय क्षेत्र में वातावरण के मानक –– सारणी 3

उपर्युक्त विवरण के साथ ही प्रदूषण के निराकरण के लिये उद्योगों ने जो संयत्र लगाये है तथा अन्य प्रयत्न किये हैं, उनका उल्लेख इस लेख में नहीं किया गया है। परन्तु जिन अनेक अपशिष्ट एंव सह–उत्पादों को भवन–सामग्रियों के उत्पादन में निरन्तर उपयोग के प्रति निश्चिन्तता का जो उल्लेख किया जाता है, उक्त दिशा में पर्यावरण के प्रदूषण तथा कार्यरत्त व्यक्तियों के स्वास्थ्य के प्रति अधिक सतर्क तथा जागरूक होने की आवश्यकता है।

सारणी – 1 : भवन–सामग्री तथा प्रदूषण – पदार्थ

भवन–सामग्री	प्रजनित – प्रदूषण	विषैलापन (Toxicity)	दुष्प्रभाव
1. सीमेण्ट	रोटरी भट्ठा तथा जिप्सम मिश्रण राख, कार्बन डाइआक्साइड तथा कार्बन मोनोक्साइड, सल्फर तथा नाइट्रोजन गैसे (7000 से 25,000 मिग्रा/मीटर^3)	अत्यधिक हानिकारक	उत्सर्जित गैसें हवा तथा नमी के संपर्क से एसिड बनाती है तथा वे मनुष्य के श्वास प्रणाली को दुष्प्रभावित एवं अवरूद्ध करती हैं।
2. चूना	उच्च–ताप की राख, भट्ठे की गैसें अस्थिर सूक्ष्मकण (SPM) ~ 2000 मिग्रा/मीटर^3	घातक	मनुष्य के शरीर पर जलने के प्रभाव तथा वायु को दूषित करते हैं।
3. ईंट	चिमनी से निकलने वाली गैसें – कार्बन, सल्फर, नाइट्रोजन के आक्साइड, अस्थिर सूक्ष्म कण 700 से 1000 मिग्रा/मीटर^3	हानिकारक	ईंट भट्ठों में कार्यरत लोगों के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव
4. बजरी–उत्पादन	तोड़ने एवं वर्गीकरण में काफी मात्रा में (SPM) अस्थिर सूक्ष्मकण, सिलिका, मिट्टी, पाइराइट इत्यादि के कण 700 से 1000 मिग्रा/मीटर^3	अत्यन्त हानिकारक	श्वास–क्रिया से फेफड़ों तथा आखों, कानों तथा शरीर पर दुष्प्रभाव
5. इस्पात	बात–भट्टी, उच्च ताप पर गलाने पीटने, तोड़ने की क्रियाओं से कार्बन, सल्फर इत्यादि के आक्साइड (SPM) अस्थिर सूक्ष्मकण 10,000 से 20,000 मिग्रा/मीटर^3	उच्च–ताप, एवं गैसों से अत्यन्त विषैले तथा हानिकाक प्रभाव	उच्च ताप मनुष्य के शरीर के लिये तथा गैसे श्वास के लिये उनेक दुष्प्रभाव उत्पन्न करते हैं।
6. एल्युमिनियम	रेड–मड में निहित कास्टिक सोडा तथा भारी धातुओं के कण, एवं फ्लुअरीन गैस	अत्यधिक कास्टिक विषैली गैस	मनुष्य के शरीर तथा फेफड़ो पर दुष्प्रभाव को कम करना आवश्यक
7. जिप्सम–सहउत्पाद	फास्फोरस, सल्फर, फ्लुअरीन के आक्साइड, ऐसिड तथा अधिक सूक्ष्म कण	हानिकारक	हानिकारक पदार्थो को जिप्सम–सहउत्पाद से अलग करने से दुष्प्रभाव में कमी
8. एस्बेस्टस सीमेण्ट उत्पाद	एस्बेस्टस के सूक्ष्म कण	फेफड़े में जाने से अधिक समय के पश्चात भी घातक प्रभाव, कैंसर इत्यादि	अन्य फाइबर के प्रयोग से एस्बेस्टस का प्रयोगं समाप्त करना
9. फ्लाई ऐश	कार्बन डाई आक्साइड तथा अन्य गैसे, भारी धातुयें, सिलिका, आयरन आक्साइड धूल के सूक्ष्म कण	अत्यन्त हानिकारक	हानिकारक प्रभाव को कम बता कर प्रस्तुत न करना ही अच्छा होगा
10. इपाक्सी रेजिन पेण्ट	क्येरिंग एजेण्ट के अमाइड	विषैला	हाथ, मुंख पर छाले तथा श्वास क्रिया में बाधा
11. पालिमर (समग्र)	जलने पर विषैली गैसों का उत्सर्जन	विषैले पदार्थ, गैसें	श्वास–क्रिया में बाधा यदि देर तक उक्त वातावरण में कार्य करना
12.फिनोल फारमैलडिहाइड	धीमी गति से फारमैलडिहाइड का विघटन	घातक	श्वास–क्रिया को बहुत हानिकारक

अनवरत...

सारणी– 1 : भवन–सामग्री तथा प्रदूषण – पदार्थ

भवन–सामग्री	प्रजनित – प्रदूषण	विषैलापन (Toxicity)	दुष्प्रभाव
13.पालियूरिथेन पेण्ट	जलने पर हाइड्रोजन साइनाइड का उत्सर्जन	अत्यन्त घातक	गैस प्राणघातक यदि श्वास के द्वारा शरीर में प्रवेश
14. प्लास्टि–साइजर	कम ताप पर अवयवों का रासायनिक वाष्प में विघटन	घातक	डाइब्यूटाइलथालेट तथा डाइओक्टाइट थालेट द्वारा कैंसर की सम्भावना
15. लेड पिगमेण्ट एव लेड क्रोमेट	वायु मे निहित हाइड्रोजन सल्फाइड से क्रिया के द्वारा लेड सल्फाइड तथा क्रोमिक सल्फाइड में परिर्वतन	विषाक्त यदि पेट्रोलियम के कुंओं तथा तापीय बिजली घरो में प्रयोग	लेड एवं क्रोमियम के रसायन पानी में घुल कर शरीर में प्रवेश करने पर घातक
16. सीलेण्ट	कार्बनिक वाष्प उत्सर्जन, क्लोरिनेटेड हाइड्रोकार्बन तथा ऐरोमिटिक घोलों एवं बेंजीन, ऑलीन द्वारा	अत्यन्त विषैले पदार्थ	लीवर के लिये हानिकारक, कैंसर की सम्भावना यदि उत्सर्जित पदार्थ श्वास में प्रवेश करते रहें।
17. एस्फाल्ट ब्युटिमिन	वाष्प, उच्च ताप पर जलने से उत्सर्जित रसायन	हानिकारक	जलने तथा शरीर में छाले पड़ने की सम्भावना

सरणी – 2 : भवन–सामग्री के प्रदूषण – नियंत्रण मानक

उद्योग	प्रदूषण – नियंत्रक मानक			
	अस्थिर सूक्ष्म कण (SPM) (मिलीग्राम/लीटर) अधिकतम	(पी. एच.) pH	क्रोमियम फास्फोरस/जिंक (अधिकतम)	फ्लुअराइड (मि.ग्रा./मी^{6})
1. कृत्रिम रचना फाइबर	100	––	––	––
2. ताप बिजली–घर				
> 210 मेगावाट	150	–	–	–
< 210 मेगावाट	350	–	–	–
> 500 मेगावाट	275			
3. सीमेण्ट				
> 200 टन/ प्रतिदिन	150	–	–	–
< 200 टन/ प्रतिदिन	250	–	–	–
4. बजरी उत्पादन	600 (3 से 10 मीटर दूरी तक)	–	–	–
5. कृत्रिम रचना रबर	–	5.5–9.0	–	–
6. अल्युमिनियम	150–250	–	–	0.3 किलोग्राम/टन

अनवरत...

सारणी – 2 : भवन–सामग्री के प्रदूषण – नियंत्रण मानक

उद्योग	प्रदूषण – नियंत्रक मानक			
	अस्थिर सूक्ष्म कण **(SPM)** (मिलीग्राम/लीटर) अधिकतम	(पी. एच.) **pH**	क्रोमियम फास्फोरस/जिंक (अधिकतम)	फ्लुअराइड (मि.ग्रा./मी^{6})
7. पेण्ट	100	6.0–8.5	2 मिलीग्राम/लीटर	–
8. शीशा > 60 टन/ प्रतिदिन	2.0 किलोग्राम/घंटा	–	–	5
9. चूना उत्पादन (चिमनी की ऊंचाई 20 मीटर) > 5 टन/ प्रतिदिन तक	150	–	–	–
> 40 टन/ प्रतिदिन तक	150	–	–	–
10. सिरामिक्स टनल भट्टी	150	–	–	10
टैंक भट्टी	150	–	–	15
11. ईंट–उत्पादन	750	–	–	–
उपर्युक्त मानक निरन्तर परिमार्जित किये जा रहे हैं।				

सारणी 3 : औद्योगिक क्षेत्र तथा आवसीय क्षेत्र में व्यापक वातावरण के मानकं

प्रदूषण उत्पाद	औसत मात्रा में माइक्रो ग्रा./मी.^{3}	औद्योगिक क्षेत्र माइक्रो ग्रा./मी.^{3}	आवासीय क्षेत्र माइक्रो ग्रा./मी.^{3}	ग्रामीण क्षेत्र माइक्रो ग्रा./
सल्फर डाई आक्साइड	वार्षिक	60	60	15
	प्रति 24 घंटे	120	80	30
नाइट्रोजन आक्साइड	वार्षिक	80	60	15
	प्रति 24 घंटे	120	80	30
अस्थिर सूक्ष्म कण हवा में	वार्षिक	360	140	50
	प्रति 24 घंटे	500	200	75
कार्बन मोनो आक्साइड	प्रति 8 घंटे	5.0	2.0	1.0
	प्रति घंटा	10.0	4.0	2.0
वार्षिक : 104 मापों का औसत, 24 घंटे/8 घंटे के औसत 98 प्रतिशत में उपर्युक्त मात्रा के अर्न्तगत				

उपर्युक्त विवरण से यद्यपि अनेक भवन–सामग्री उत्पादन वातावरण के मानको को पूरा करते हैं परन्तु अधिक ताप पर विसर्जित गैसें, सूक्ष्म–कण तथा अनेक विषैले रासायनिक पदार्थो के प्रयोग के कारण भवन–सामग्री के उत्पादन से पर्यावरण को अनेक प्रकार असंतुलित करने में अग्रणी माना जा रहा है।

अपशिष्ट तथा सह–उत्पादको के उपयोग

पिछले 5 दशकों से भवन–सामग्री सम्बन्धित शायद ही कोई ऐसी विचार–गोष्टी, सेमिनार, जनरल एवं रिसर्च–कार्य के प्रकाशन होंगे जिनमे अपशिष्टों तथा सह उत्पादकों को भवन–सामग्रियों के उत्पादन में प्रयोग को सर्वमान्य निस्तारण न माना गया हो। परन्तु कुछ उदहारण पर्याप्त होंगे जिनसे पर्याप्त सावधानी बरतने की दिशा में अत्यन्त आवश्यकता की ओर संकेत होते हैं। फ्लाई ऐश (उड़नराख), रेडमड, फास्फोजिप्सम, गोल्ड, कापर, जिंक टेलिंग इत्यादि में कई ऐसे रसायन पाये जाते है जिनको अलग करना तथा उन अपशिष्टों को विपत्ति–जनक श्रेणी से अविपत्ति–जनक सुरक्षित बनाने के लिये उन्हें परिष्कृत करने की विधियों का अत्यन्त महत्त्व है ताकि वातावरण को प्रदूषण से बचाया जा सके एवं मनुष्य–मात्र को स्वस्थ आवासीय सुविधायें दी जा सकें।

इसी प्रकार अनेक व्यर्थ समझे जाने वाले पदार्थो को पुनः प्राथमिक अवस्था के समकक्ष बनाने में अनेक विपत्ति–जनक प्रणालियों का सामना करना पड़ता है। उदाहरणार्थ – टूटे–फूटे एल्युमिनियम, कांच, रबर, प्लास्टिक, टायर इत्यादि के परिषोधन में कई प्रकार के विषैले–पदार्थ वातावरण में फैलते है। कार्बनिक पदार्थ, प्राकृतिक फाइबर–रेशे, प्राकृतिक रेजिन इत्यादि को मूलतः सुरक्षित मान लेना भी ठीक नही है अतः उनके प्रयोग से आधुनिक पालिमर/प्लास्टिक तथा कम्पोजिट पदार्थों के उत्पादन में अबाध–रूप से प्रयोग करने से पहले उन्हें भली भांति जाँचने–परखने की आवश्यकता हैं।

भवन–सामग्री के उत्पादन में ,देश में विसर्जित कार्बनडाइआक्साइड की कुल मात्रा का 28 प्रतिशत अंश माना गया है इसको कम करना उतना आसान नही है जितना समझ लिया जाता है। देश में पेट्रोलियम के आयात में भारी मात्रा में विदेशी मुद्रा का व्यय होता है अतः कोयले की खपत कम करके पेट्रोलियम पदार्थो के अधिक उपयोग को कभी भी बहुत प्रोत्साहन नही मिल सकता है।

निष्कर्ष

अंत में निष्कर्ष यही है कि भवन–सामग्री उद्योगों को निरंत्तर उन्नत प्रणालियों के प्रयोग के साथ ही साथ उनसे प्रदूषण के कारण वातावरण के असंतुलन में वृद्धि न हो, इसके प्रति सर्वदा सतर्क रहने की आवश्यकता है। इनमे मानको को परिमार्जित करते रहने की भी आवश्यकता है।