

फेरोसिमेंट

खरं तर फेरोसिमेंटची संकल्पना शेतकरी कणग्या तयार करतात त्यात आहे. बांबूच्या कामटया आणि पटटया जोडून सांगाडा तयार होतो. तिच्यावर चिखल छापून आणि शेणानी सारवून कणगी बनते. प्राचीन काळापासून चालत आलेली ही पध्दत आता आपण नव्या रूपात पहात आहोत. पाण्याच्या टाक्या, फडताळ, कपाटं, दुकानांच्या टप-या आदी विविध स्वरूपात फेरोसिमेंटचे घटक बनवता येतात. ग्रामीण भागात कुंभार समाज आणि बेकार युवकांना ह्या तंत्राची ओळख करून द्यायला हवी. त्यातून स्वयंरोजगार मिळेल. प्रत्यक्ष हातानी काम करणा-या कुशल कामगारांना या तंत्राचं प्रशिक्षण देणं जरूर आहे. त्यांना त्यांच्या भाषेत ते समजावून सांगणं फार उपयुक्त आहे.

१. प्रास्ताविक :

गेल्या पंचवीस वर्षांत फेरोसिमेंट बांधकामविषयक ब-याच घडामोडी झाल्या आहेत. हे तंत्रज्ञान चांगले व वापरायला सोपे आहे. आणि प्रसार केल्यास समाजाला हितकारक होईल. अॅनालिसिस आणि डिझाईन हा गुंतागुंतीचा गणिताचा भाग सोप्यात सोप्या पध्दतीने समजावून घेतला तर फेरोसिमेंटचा विकास आणि प्रसार अनेक पटीत वाढेल, थोडक्यात फेरोसिमेंटची सूत्रबध्द माहिती करून घ्यायला हवी.

२. फेरोसिमेंट तंत्र कसं आहे ?

फेरोसिमेंटचं तंत्र अगदी सोपं आहे. चिकनमेश (कोंबडयांच्या खुराडयाला वापरतात ती बारीक जाळी) व वेल्डमेश वापरून पाहिजे त्या आकाराचा सांगाडा (आर्मेचर) प्रथम बनवितात. ताकद जास्त हवी असल्यास त्याखेरीज 6mm सळ्या वापरतात. बाईंडींग वायर वापरून जुळणी करतात.

मेशची जुळणी, विस्तार किंवा ओव्हरलॅप असल्यास कमी जाडी असल्यामुळे त्यात एकमेकांवर चढून जुळणी होत नाही. इथं वेल्डिंग उपयोगी पडतं.

सांगाडयावर सिमेंट मॉर्टरने छापून घेतात. वाळू 2.36 mm चाळणीतून गाळून घेतात. 1:2.5 किंवा 1:3 या प्रमाणात सिमेंट-वाळू घेतात. पाण्याचा भाग वॉटर रेष्टो 0.35 ते 0.55 यामध्ये असतो. थोडक्यात, मसाला घट्ट असतो. सांगाडयाच्या प्रत्येक बाजूस एक असे दोन मिस्त्री उभे असतात. रंध्यावर मसाला घेऊन दोघे मिस्त्री एकाच ठिकाणी मसाला भरतात आणि माल संपेपर्यंत हात वर नेतात. आपण शिक्षण घ्यायचंय ते या मॉर्टर छापण्याच्या कलेचं; पोकळी राहता उपयोगी नाही. मेशला चिकटून व आरपार मसाला जायला हवा. माल सुकेपर्यंत निसटता, खाली पडता उपयोगी नाही, हे सांभाळल पाहिजे. हे लक्षात हवं की आपण खडी वापरत नाही आहोत. फॉर्मवर्क तसेच आधार न वापरता काम होतय. दोन वार (दोन आठवडे) क्युअरिंग व्हायला पाहिजे. पाणी शिपडून, फवारून किंवा ओलं गोगपाट टाकून क्युअरिंग झाल्यावर ताकद येते. त्यानंतर मेंबर वापरायला घ्यायला हरकत नाही.

असं हे फेरोसिमेंटच्या कामाचं थोडक्यात वर्णन आहे. हे फेरोसिमेंटचं काम सहसारांग आदी पाण्याच्या कमी उंचीच्या टाक्यांत दिसत. टाक्या उचलायला फार जड नसतात.

चिकनमेश, वेल्ड मेश व आवश्यकतेनुसार कमजोरी घालविण्यासाठी थोडं रिअिन्फोर्सिंग स्टील या संगळ्यांमुळे स्टीलचे प्रमाण (पर्सेंटेज) 2% च्या वर जातं. स्टील असं वापरलय की ते संबंध बांधकामात लवचिकपणा आणतं. स्टीलचे वार मोठया साईजचे नाहीत, पण मेश संगळीकडं पसरलंय.

४. फेरोसिमेंटचा नोटक इतिहास व प्रगती :

पूर्वी ग्रामीण भागात बांबूच्या कामटया आणि पटटया वापरून दंडगोल असा उभा सांगाडा बनवत. त्यावर चिकणमातीचा चिखल कुटलेल्या वाखात कालवून भरत असत. त्यावर शेणानी सारवत. अशा या प्रकाराला कणगी म्हणत असत व त्याचा

उपयोग धान्य साठविण्यासाठी करत असत. फेरोसिमेंटचं तंत्र थोडफार तसंच आहे. चिकन वेल्ड मेशच्या सांगाडयात आपण सिमेंट मॉर्टर छापतो.

सुमारे दीडशे वर्षांपूर्वी फ्रान्समध्ये जोसेफ लॅम्बोट या शास्त्रज्ञाने फेरोसिमेंट तंत्र शोधून काढलं. फुलझाडांच्या कुंडया, पाण्याच्या टाक्या व खास करून वल्हवायच्या बोटी त्यानं बनविल्या आणि 1855 मध्ये त्याचं पेटंट घेतलं. त्यातल्या दोन बोटी अजून वापरता आहेत. पोर्टलॅंड सिमेंटचा शोध याच काळात लागला. चिकन मेशच्या जाळ्या बनविणं आता इतकं सहज सुलभ नव्हतं. फेरोसिमेंट तंत्रात त्यामुळे व एकूणच लक्षात येण्याजोगी प्रगती झाली नाही.

साधारणतः १९६५ नंतर फेरोसिमेंट वापराला गती मिळाली. पाश्चात्य देशातल्या आणि भारतातल्या नामांकित बांधकाम शास्त्रज्ञांनी फेरोसिमेंटच्या तंत्रज्ञानातील वैशिष्ट्यं आणि वैगुण्य यांचा अभ्यास केला. आर.सी.सी. च्या तुलनेनं हे तंत्र साधे व सोपे आहे, हे दाखवून दिले. खालील उदाहरणं फेरोसिमेंट वापराची कल्पना देतात.

१. लहान धरणे व दुमजली इमारती

२. वॉटर टॅक्स ५००० ते १३ लाख लिटर

३. कपाट - फडताळ

४. दुकानाच्या टप-या, डोम व शैल्स

५. वॉचमन शेड, मिल्क बूथ्स इ.

५. फेरोसिमेंट बांधकामाची दुरुस्ती :

फेरोसिमेंट मेंबरस हलके असतात. म्हणजे धक्का लागला की तडे जातील किंवा टक्के उडतील असं वाटतं. अर्थात हे इतकं वाटतं तसं ठिसूळ व भीतीदायक नाही. टक्का उडाला तरी तिथ पुन्हा ठिगळ लावल्यागत सिमेंट मॉर्टरचं पॅचवर्क करता येतं, ताकद कमी होत नाही.

६. वैशिष्ट्यं - वैगुण्य :

फेरोसिमेंट फार वैशिष्ट्यपूर्ण काम आहे. 25 mm (1") पेक्षा जाडी कमी आहे. त्याच्या पोटात लहान व्यासाच्या लोखंडी जाळीचा भरपूर वापर आहे. भार आल्यावर, वजन पडल्यावर ते थोडं लपकतं, कदाचित थोडं वाकतंही, पण क्रॅक्सचं प्रमाण एकदमच कमी आहे. काही वेळा तर अगदी 12 mm (1/2 ") जाडी सुध्दा पुरेशी होते. वैगुण्याविषयी बोलणं फार जरूरीचं आहे. सर्व रोगावर एकच औषध रामबाण असत नाही; तीच गोष्ट फेरोसिमेंटसारख्या नव्या तंत्राची. 25 mm पेक्षा कमी जाडी घेणं म्हणजे निदान काही ठिकाणी तरी जपून वापरलं पाहिजे.

त्यासाठी आकारातून त्याला ताकद देण्याचे तंत्र विकसित झाले आहे.

७. पाण्याच्या टाक्या :

साधारणतः 1200 mm (4') पाण्याच्या खोलीपर्यंतच्या टाक्या हल्ली सर्वत्र आहेत. पूर्वी लोक लोखंडी टाक्या वापरत त्या गच्चीवर ठेवत. या टाक्या वर्षांत गंजून निकामी होत. लोखंडी पत्र्याचा अगदी कागदी पुष्टा (पुठठा) होई आणि त्याला भोकं पडून चाळणी होऊन जायची. त्याऐवजी मग अवजड आर.सी.सी. टाक्या वापरता आल्या. हल्ली सर्वत्र फेरोसिमेंटच्या प्रीकास्ट किंवा कास्ट इन सिटू (जागेवरच बांधलेल्या) टाक्या बांधतात. वजनाला हलक्या, गंजण्याची भिती नाही आणि मॅटेनन्स/ देखभाल फार लागत नाही. ही त्याची वैशिष्ट्यं आहेत. सिंटेक्स म्हणून ज्या रेझीनच्या टाक्या हल्ली सर्वत्र आहेत त्यापेक्षा फेरोसिमेंटच्या टाक्या स्वस्त आहेत. फेरोसिमेंट पावणे तीन - चार रु. प्रति लिटर तर सिंटेक्स साडे चार ते पाच रु. प्रति लिटर पडते.

७.२ सेप्टीक टॅक्स :

काही ठिकाणी सेप्टीक टॅकसाठी अशा फेरोसिमेंटच्या भिती वापरतात. रेडिमेड हयूम पाईपच्या सेप्टीक टॅकपेक्षा हे काम स्वस्त पडतं.

७.३ अंडरग्राउंड सुवरेज ट्रीटमेंट करणे :

बांधकामाचा प्लॅन साईझ (लांबी x रुंदी) मोठा असतो. एक मीटरपेक्षा जास्त खोली असल्यास चिकनमेश, वेल्डमेश बरोबर रिइन्फोर्समेंट बार (सळया) वापरतात. कोप-यांना (कॉर्नरला) दोन भितीमधील सांधा काटकोनातील सळया वापरून मजबूत बनवतात.

७.४ बायोगॅस प्लॉण्ट :

बायोगॅस प्लॉन्टला फेरोसिमेंट वापरायला हरकत नाही. फक्त गॅस होल्डरचा वरखाली होणारा डोम (घुमट) यापेक्षा कमी वजनाचा हवा, तिथं पॉलिमरचा डोम वापरणं जास्त सोयीस्कर आहे.

७.५ कपाट - फडताळ - चिकन - ओटा

घरात पाहिजे तेवढ्या जागेत आणि उंचीचे कपाट-फडताळ फेरोसिमेंटमध्ये करणे अगदी सोपं आहे. स्वयंपाकघरातील ओटा फेरोसिमेंटमधे करता येतो. योग्य त्या आकाराच्या (675x1800 mm किंवा 2'-3"x 6') चिकन -मेश वेल्डमेशचा सांगाडा बनवून घ्यायचा, कोप-यात (कॉर्नर) जादा चे बार काटकोनात वळवून बसवायचे. सांगाडा नियोजित जागी बसवायचा. त्यानंतर सिमेंट-मॉर्टर छापून घ्यायचं. पृष्ठभागावर एकतर घोटाई करायची किंवा त्यावर टाईल्स लावायच्या.

७.६ वॉटर - मीटर कव्हर, विहिरीच्या पंपाचे कव्हर / बॉक्स :

हा प्रकार महाराष्ट्रात फारसा नाही; पण ब-याच ठिकाणी पाण्याच्या मीटरचं खोक असतं - लाकडाचं किंवा लोखंडाचं (पत्र्याचं). तिथं फेरोसिमेंट बॉक्स पाहिजे त्या आकारात बनवता येते. आपल्याकडे शेतात विहिरीवरील पंपाकरिता छोटं विटांचं बांधकाम करतात, त्या ऐवजी फेरोसिमेंट वापरता येते.

७.७ दुकानांच्या टप-या - कमी किमतीची घरे

1800 x 2400 (6' x 8') ची दुकानाची टपरी पुढे दार व मागे खिडकी (व्हॅटीलेटर) व त्यावर छज्जा (पांख) दुकानात मागील बाजूला लॉफ्ट, वरचं छप्पर गोलाकार असा बांधकामाचा धाट आहे. यातही जागेवर जाळीचा सांगाडा बांधणे, तो खालच्या जोत्यात फसवणे (गुंतवणे) सिमेंट मॉर्टरने छापून काढणे हा भाग आहेच. प्लीन्थ काम साध्या क्लास थ्री विटांमध्ये करतात. त्याखाली एक 100mm (4") लेव्हलींग कोर्स M 10 (1:4:8) कॉन्क्रीटचा भरतात. जर जमीन कडक मुरुमाची असेल तर पाया जास्त लागत नाही. सांगाडा फसवण्याइतका असला म्हणजे पुरे, पण काळी भुसभुशीत माती असेल तर पाया थोडा जास्त (1') घ्यावा लागेल.

७.८ इरिगेशन चारी - डिस्ट्रिब्युटरी बांधकाम :

शेतक-यांना पाणी पुरवणा-या चा-या / डिस्ट्रिब्युटरीज यांच्या हेडवर्क्स किंवा अन्य कामात फेरोसिमेंटचं काम यशस्वी झालंय. फेरोसिमेंट मुळातच लवचिक आहे. 'मोडेन पण वाकणार नाही' या हिटलरी बाण्याच्या विरुध्द 'वाकेन पण मोडणार नाही' असे त्याच वर्तन आहे. या इरिगेशन कामात फेरोसिमेंट वापरणं हितावह, फाउंडेशनमध्ये खालची माती जरा धुपली तरी ते लगेच कोसळत नाही, हे त्याचं वैशिष्ट्य.

७.९ फेरोसिमेंटचे - फॉर्मवर्क - तक्ते

आर.सी.सी. च्या कामामधे रिइन्फोर्समेंटच्या खाली 15 mm, 25 mm खाली इतकं क्लिअर कव्हर असावं लागत. समुद्रकिना-याजवळच्या खारट हवेत रिअिनफोर्समेंटला गंज फार लवकर पकडतो. त्यावर इलाज म्हणजे फॉर्म वर्क च्या लाकडी किंवा लोखंडी तक्त्याऐवजी फेरोसिमेंटचे तक्ते वापरणे, खाली नेहमीप्रमाणे बल्ल्यांचा आधार द्यावा. रिअिनफोर्समेंट अंधरून त्यावर कॉंक्रीटींग करणे जास्त सोयीस्कर आहे.

७.१० फेरोसिमेंटच्या ट्रसेस (कैच्या) :

फेरोसिमेंटच्या ट्रसेस मद्रासकडे मोठ्या प्रमाणावर वापरतात. तिथल्या स्ट्रक्चरल इंजिनिअरिंग रिसर्च सेंटर या सरकारी संशोधन संस्थेने त्याचे तंत्र विकसित केले आहे. त्याच्यावर पलीन किंवा केंद्रीवूड / जंगलवूड चाव्या टाकून टाईल्स (कोल) बसवता येतात.

७.११ वॉटरपुर्फींग :

टेरेसचे (गच्चीचे) वॉटरपुर्फींग हे फेरोसिमेंट वापरूनही करता येते. आधी छताला (स्लॅबला) टाचे मारून त्यावर मॉर्टर योग्य तो ढाळ देऊन टाकणे, त्यावर चिकन मेश बसवून सिमेंट मॉर्टर छापणे, यात थोडी वॉटरपुर्फींग पावडर वापरतात.

८. प्रीफॅब्रिकेशन टेक्निक :

मजुरी किंवा शारीरिक श्रम व कुशलता या बांधकामपध्दतीत बरीच आहे. त्यातल्या त्यात कुशलता फारच आवश्यक आहे. सांगाडा बनविण्याला आणि माल छापण्यालाही, बांधकाम क्षेत्रात पुष्कळदा मजूर वर्ग बसून असतो, अंगावर पडतो. त्यांना या त-हेच्या फेरोसिमेंट कामात गुंतवता येते.

घरबांधणीमध्ये मागणीपेक्षा पुरवठा इतका तोकडा पडतोय की कुणी कितीही बांधकाम केलं, सगळ्या ठेकेदारांना आपण सारख काम पुरवत राहिलो, तरी अपुरं पडणार आहे. हे संगळं पारंपारिक /कन्व्हेशनल बांधकामाविषयी आहे. घरबांधणीच्या अफाट मागणीपुढे या पध्दतीने वेळ / श्रम फार लागतात. यामुळे 'इंडस्ट्रिअलाईज्ड बिल्डिंग टेक्निक' किंवा 'प्रीफॅब्रिकेटेड बिल्डिंग कॉम्पोनन्ट्स' यासारख्या पध्दतींचा आज वापर सुरु झाला आहे.

९. ग्रामीण विकासासाठी फेरोसिमेंट :

ग्रामीण भागात फेरोसिमेंट प्रकार फारच उपयोगी आहे. पूर्वी कुंभाराला काम असायचं. त्याच गाढव ओझ्याखाली दमायचं, पूर्वी प्रमाणे योग्य प्रकारची माती मिळत नाही, गारा करायला मजूर नाही, चाक गरगर फिरतयं; पण भाजायला इंधन मिळणं अवघड झालय. त्याऐवजी त्यांना चिकन- मेश, वेल्ड मेशच्या, जाळ्यांपासून वस्तू बनवायचं/ बांधकामाचा सांगाडा करायचं तंत्र किंवा प्राथमिक शिक्षण द्यायला हवं. मटका भाजणे हे काम बंद करून त्या ऐवजी सिमेंट मॉर्टर छाप्याच काम कुशल हातांना यायला हवं. आता कुंभाराला नवीन जमान्यात फेरोसिमेंटची गुरुकिल्ली दाखवली पाहिजे.

१०. कुंभारांना / सुशिक्षित युवकांना प्रशिक्षण :

कुंभारांनी गाडगी, मडकी, डेरे, माठ, सुरया, कुंडया, रांजण इत्यादी करण्याच्या ऐवजी कपाट, फडताळं, वॉटर - मीटर, किचन - ओटा, टेबल, स्टुल, बेंच इत्यादी वस्तू बनविण्याचे शिक्षण दिल तर तो व्यवसाय जिवंत राहील. त्यांच्यासाठी तालुक्याच्या ठिकाणी किंवा जवळपासच्या खेडयापाडयात कौशल्य विकास केंद्रात प्रशिक्षण देणे गरजेचे आहे.

११. चांगले, सागवानी लाकूड मिळेनासे झालं तर :

जिथे जिथे लाकडाचा वापर केला जातो तिथे तिथे फेरोसिमेंट वापरता यायला पाहिजे. पूर्वी लाकूड रु. 20/- घनफूट दराने मिळायच आता रु. २०००/- घनफूट दराने विश्वासार्ह लाकूड (सागवानी) मिळेलच अशी खात्री नाही. पण तरी आपल्या टिंबर प्रेमांमुळे आपलं फर्निचर सागवानी लाकडाचं असत. जर लाकडाची किंमत रु.५,०००/- घनफूट झाली आणि जर लाकूड मिळणं/ दिसणं दुरापास्त झालं तर फेरोसिमेंट टेक्निक आणखी वापरता येईल आणि त्याच तंत्रही अधिक सुधारेल.

१२. फेरोसिमेंटचं भवितव्य :

फेरोसिमेंटच भवितव्य उज्वल आहे. ग्रामीण व शहरी भागातही स्वयंरोजगार उत्पन्न करण्याची क्षमता या तंत्रात आहे, पण बांधकाम क्षेत्रातील सर्वांशी संधान - संपर्क - सलोखा सतर्क पणे ठेवून कामाची 'चाल' सदैव मिळवली पाहिजे.

विशेष म्हणजे हा माल नाशवंत होत नाही. जाळीचा सांगाडा उभारला की मॉर्टर छापणं करता येते. माल तयार केला असेल आणि समजा पडून राहिला तरी वर्षा - दोन वर्षांनी त्याची क्वालिटी घसरत नाही. अवगुणन होत नाही.

'प्रमाणीकरण'- स्टॅण्डर्डायझेशन झालं तर १० ते २० हजार लीटर्स अशा आकाराच्या टाक्या पटापट उभ करणं सोपं आहे. विशेषतः ग्रामीण भागाला हे उपयुक्त आहे. पॉलिसी मेकर्स यांच्या लक्षात हे आणून द्यायला हवं. कालौघात जाळ्यांचे नवनवीन प्रकार बनतील सिमेंटमधेही अनुरूप बदल घडतील; काही हत्यारं, उपकरणं, डेव्हलप होतील.

तयार भिंती व झटपट घरे- आता फेरोसिमेंटच्या तयार भिंती, कुंपणे, छत मिळू लागले आहे. त्यामुळे १ ते दीड महिन्यात घरे बांधता येतात. बहुमजली घरे बांधताना अशा तयार भिंतीमुळे झटपट काम होते.

पुणे विद्यापीठाने तर हा फेरोसिमेंट चा बी ई साठी अभ्यासक्रम सुरु केला आहे.

फेरोसिमेंट तंत्रज्ञाना विषयी अधिक माहिती मिळावा.
तंत्रज्ञानाचा प्रसार करणारी एकमेव सामाजिक संस्था

फेरोसिमेंट सोसायटी

फेरोसिमेंट सोसायटीचे आजीव सभासद होण्यासाठी
आजच संपर्क साधा.

FERROCEMENT SOCIETY

1030/1, Akashganga Society, Near Deep
Bungalow chowk, Model Colony, Shivaji Nagar,
PUNE- 411016. [India]

E-mail : ferrocement@gmail.com

web : www.ferrocementindia.com

PURCHASE OUR BOOKS

We conduct workshops in Engg and Architecture
colleges at nominal fees. Please contact

Whatsapp

P P Lele, Hon Secretary - 9763815728

Girish Sangle - 9422736252

Milind Kulkarni-9322280782

Nanded Ferrocement Training Centre

Deepak Kanhere - 9372420638, 7038065303



खेड्यांसाठी झटपट घरे आणि बरेच काही
बहु-उपयोगी साधे-सोपे

फेरोसिमेंट

तंत्रज्ञान

