



Chapter-4

Reinforced Cement Concrete

परिचय (Introduction) सीमेंट के साथ कुछ निष्क्रिय पदार्थों को उचित अनुपात में तथा उचित पानी की मात्रा मिलाकर जो मुसा पदार्थ बन है, सादा सीमेंट कंक्रीट कहलाता है।

सीमेंट कंक्रीट- सीमेंटिंग पदार्थ + निष्क्रिय पदार्थ + पानी

कंक्रीट में निष्क्रिय पदार्थ मिलावा कहलाते है, जिसमें महीन मिलावा (बालू) तथा मोटा मिलावे में पत्थर को मिट्टी प्रयोग होती है।

सादा सीमेंट कंक्रीट, सम्पीडन में, तनन की तुलना में बहुत मजबूत होती है। इसीलिए, जहाँ पर अधिक मात्रा में सम्पीडन प्रतिबल आते हैं, वहाँ इसका प्रयोग किया जाता है।

सीमेंट कंक्रीट के गुण- :

1. सीमेंट कंक्रीट के अवयव हर जगह मिल जाते हैं
2. सीमेंट कंक्रीट में सीमेंट मिलावों की वजह से बहुत कम मात्रा में इस्तेमाल होता है, इसी वजह से सीमेंट कंक्रीट इतनी महंगी नहीं है।
3. सीमेंट कंक्रीट पर किसी भी प्रकार का वातावरणीय प्रभाव नहीं पड़ता तथा न ही इस पर किसी रूप में जंग लगता।
4. कंक्रीट का इस्तेमाल हाइड्रोलिक स्तंभों में भी किया जा सकता है।
5. कंक्रीट की अग्नि रोधक क्षमता भी अन्य पदार्थों की तुलना में अधिक होती है।
6. कंक्रीट पर किसी भी अम्ल या क्षार से इसकी आयु लंबी रहती है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट: - जब सादा सीमेंट कंक्रीट में इस्पात की छड़े मिला दी जाती हैं, तो इसे प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (R.C.C.) कहते हैं, सामान्यतः प्रचलन इस्पात 0.70% से 4% क्षेत्रफल का रखी जाती है। जैसा कि हम जानते हैं, सीमेंट कंक्रीट सम्पीडन में बहुत अधिक सामर्थ्यवान होती है परंतु तनन में नहीं, तो तनन में भी समर्थ्य प्रदान करने के लिए इसमें इस्पात को छड़ें डाली जाती है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट = सीमेंट + बालू + मोटे मिलावे + पानी + इस्पात छड़ें



कंक्रीट के ग्रेड- कंक्रीट को विभिन्न अनुपातों में तैयार किया जाता है, उनकी सम्पीडन सामर्थ्य के जरूरत के हिसाब से उनकी गुण तथा सामर्थ्य सारणी में दी गई है-

Grade of concrete	(Cement: Sand: Aggregates)	Compressive strength (Mpa)
M5	1:5:10	5
M7.5	1:4:8	7.5
M10	1:3:6	10
M15	1:2:4	15
M20	1:1.5:3	20
M25	Design Mix	25
M30	Design Mix	30
M35	Design Mix	35
M40	Design Mix	40
M50	Design Mix	50
M70	Design Mix	70

प्रबलित इस्पात छड़ों का व्यास एवं आकार: - न्यूनतम सतही क्षेत्रफल पाने के लिए तथा उत्केन्द्रता दूर करने के लिए, इस्पात की राउडड छड़ों का प्रयोग होता है।

इस्पात की छड़े 6 mm से 50 mm तक मिलती है। निम्न प्रकार की छड़े प्रयोग की जाती हैं,

6mm, 8mm, 10mm, 12mm, 14mm, 16mm, 18mm, 20mm, 22mm, 25mm, 28mm, 30mm, 36mm, 40mm, 45mm, 50mm.

बाजार में 40 फीट लंबाई में स्टील बार मिलती हैं।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के गुण-दोष

गुण: -

1. प्रबलित सीमेंट कंक्रीट तनन तथा सम्पीडन में दोनों में ही अधिक सामर्थ्यवान होती है।
2. प्र० सं० क० को किसी भी निर्धारित आकार, जैसे आयताकार या वर्ग या अन्य कोई फरमा बनाकर उसी के अनुरूप ढाला जा सकता है।
3. R.C.C. पर वातावरण का कोई भी प्रभाव नहीं पड़ता जैसे, बारिश, कोहरा, धुंध आदि।
4. यदि इसकी क्वालिटी बरकरार रहे तो, इसकी आयु लंबी रहती है।
5. इसमें अग्निरोधक क्षमता भी काफी अधिक होती है।
6. इस्पात का संकुचन तथा बढ़ाव, सीमेंट कंक्रीट के बराबर होता है, जिस वजह से इस्पात या कंक्रीट पर कोई अलग से तनाव नहीं आता।
7. यह नमी तथा सीलन से गलती सड़ती नहीं है।



8. इस पर कीटो, दीमक का कोई प्रकोप नहीं होता।
9. इसमें प्रयोग होने वाले सभी पदार्थ हर जगह उचित मात्रा में मिल जाते हैं।
10. प्रबलित सीमेंट कंक्रीट की रचनाओं पर अनुरक्षण व्यय लगभग शून्य होता है, अतः इनकी दीर्घायु मितव्ययी साबित होती है।

दोष: -

1. वांछित आकार में डालने के पश्चात् इसमें किसी भी प्रकार का बदलाव कठिन होता है।
2. रचनाओं के लिए कुशल कारीगरों की जरूरत होती है।
3. प्रबलित सीमेंट कंक्रीट अवयवों के अभिकल्पन में काफी सूझ-बूझ तथा व्यावहारिक ज्ञान की जरूरत होती है, क्योंकि यह पूर्णतः भिन्न प्रकार के प्रदार्थ का संयोजन है।
4. मिक्सर तथा वाइब्रेटरस जिनकी कीमत बहुत ज्यादा होती है, उनकी जरूरत पड़ती है।
5. कहीं भी क्रैक आने के बाद उसकी रिपेयर बहुत कठिन पड़ती है।
6. इसके मिलावों को Collect करने के लिए काफी जगह की जरूरत पड़ती है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट में इस्पात छड़ों का प्रयोग: -

सीमेंट कंक्रीट को प्रबलित करने के लिए इस्पात एक आदर्श प्रबलित पदार्थ माना गया है। बैबू, एक पर्याय भी होता है स्टील का, पर बैबू R.C.C. में स्टील की जितनी जरूरतें पूरी नहीं कर पाता। जिसके कुछ कारण निम्नलिखित हैं-

1. इस्पात प्रचुर मात्रा में हर जगह उपलब्ध हो जाता है, और इसका प्रत्यास्थता मापांक 2×10^5 N/mm² बहुत अधिक होने की वजह से काटना, मोड़ना, हुक बनाना, बेंट करना जैसी जटिल क्रियाएँ आसानी से हो जाती हैं।
2. कंक्रीट का सम्पीडन गुणांक इस्पात के गुणांक के लगभग बराबर हो जाता है, जिस वजह से तापमान के बदलने पर भी इस्पात पर कोई अतिरिक्त तनाव नहीं आता।
3. कंक्रीट सैट होने के बाद इस्पात के साथ अच्छी पकड़ बना लेता है।
4. यदि इस्पात पूरी तरह से कंक्रीट में दब जाए, तो इस पर जंग नहीं लगता।
5. स्टील कई अन्य पदार्थों की तुलना में कहीं ज्यादा गुण रखता है।
6. स्टील की तनन तथा सम्पीडन सामर्थ्य किसी भी अन्य पदार्थ की तुलना में अधिक होती है।



प्रबलित सीमेंट कंक्रीट में इस्पात के कार्य: - इस्पात की छोड़े निम्न उद्देश्य से R.C.C. में प्रयोग की जाती हैं-

1. R.C.C. स्ट्रक्चरस के एकदम तुरंत गिरने से पहले इस्पात जानकारी दे देता है। इस्पात फेल होने से पहले बैंड होकर जानकारी दे देता है।
2. सम्पीडन बल वाले उदाहरण में, इस्पात ही सम्पीडन बल झेलती है, अगर इसका इस्तेमाल सम्पीडन जोन में हो।
3. तापमान के बदलाव से जो तनाव उत्पन्न होते हैं, वह भी इस्पात के द्वारा आसानी से झेल लिए जाते हैं।
4. तुरन्त चोट के कारण लगने वाले झटके भी इस्पात आसानी से झेल लेता है।
5. दरारों का बनना भी इस्पात के द्वारा कम हो सकता है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट के क्षय के कारण:- जैसा कि हम जानते हैं, कि R.C.C.

Structures बढ़िया तरीके से कास्ट किये जाते हैं, परंतु किन्हीं कारणों से ये क्षण भी झेलना पड़ता है, जो निम्नलिखित है-

1. कंक्रीट में सही संघनन न हो पाने से इसमें कमी आ जाती है और इस्पात पर जंग लग जाता है।
2. इस्पात पर जंग लगाने के पश्चात् यह कंक्रीट के साथ अपना बन्धन खो देता है, परिणामस्वरूप कंक्रीट फर्श पर टूटकर गिरने लगती है, फिर इस्पात छोड़े धीरे-धीरे हवा के सम्पर्क में आने से इनका क्षय होता रहता है।
3. तापमान में बदलाव होने की वजह से, R.C.C. members में cracks भी आसानी से उत्पन्न हो सकते हैं।
4. आने वाले बल का सही डिजाईन न करना भी क्षय का कारण है।
5. जब कंक्रीट पूर्णतः सघन नहीं होती है, तो इसमें नमी प्रवेश कर जाती है, जिसमें कोने, किनारे तथा जोड़ कटने लगते हैं।
6. अत्यधिक महीन बालू भी कंक्रीट की सामर्थ्य को कम कर देती है।
7. अगर सही तरीके से इस पर कवर न दिया जाए, तो कंक्रीट अपनी अभिलाक्ष्य सामर्थ्य खो देती है, और संरचना क्षतिग्रस्त हो सकती है।
8. मिलावों की निम्न क्वालिटी, तराई न होना, निम्न फिनिशिंग, इन सब कारणों से भी प्रबलित सीमेंट कंक्रीट को क्षतिग्रस्त कर सकती है।



प्रबलित सीमेंट के घटकों का मापन: - कंक्रीट तैयार करने के लिए, इसमें प्रयुक्त घटकों की मात्रा का मापन निम्न प्रकार से किया जा सकता है-

1. सीमेंट (cement) - सीमेंट को हमेशा भार के अनुरूप मापा जाता है। सीमेंट बैगस में उपलब्ध होता है, जिसमें एक बैग का वजन 50 kg होता है। सीमेंट के 30 बैग 1m³ आयतन के बराबर होते हैं। सीमेंट को आयतन के अनुसार इसलिए नहीं नापते, क्योंकि 1m³ का भार 1440 kg होता है। अतः सीमेंट का मापन हमेशा भार में लिया जाता है।

2. Fine Aggregate - आम तौर पर हम फाइन मिक्स के रूप में सैंड करते हैं

प्रयोग करते हैं। बालू का मापन करते समय हम इस बात पर ध्यान देना चाहिए, कि 4% नमी पर इसके आयतन में 25% तक बढ़ोतरी हो सकती है। अतः बालू बिल्कुल सूखा होना चाहिए। बालू को मापने के लिए लकड़ी या लोहे का एक बक्सा (35cm x 35 cm x 28 cm), प्रयोग किया जाता है। बक्से में 0.034m³ बालू आ सकता है। पूर्णतः सूखे बालू के 1m³ का भार 1600 kg तक होता है।

3. मोटा मिलावा (गिट्टी)- इसका मापन भार या आयतन दोनों में ही हो सकता है। गिट्टी को बालू वाले बक्सों में भर कर मापा जाता है। यदि 13 mm गिट्टी है, तो इसका भार 1920 kg होता है।

4. पानी—इसका मापन, भार में सामान्यतः करते हैं। लीटरों के अनुसार मानक पात्र बना लेते हैं।

5. इस्पात — इसका मापन हम भार के अनुरूप करते हैं। सामान्यतः ये कुंटल में मापी जाती है इस्पात छड़ों का घनत्व 7850 kg/m होता है। ये निम्न ग्रेड में बाजार में उपलब्ध है। ie Fe 250. Fe 350, Fe 415, Fe 500 और Fe 550 सामान्यतः एक छड़ 40 फीट लंबाई में उपलब्ध होती हैं।

DENSITY OF CONSTRUCTION MATERIALS			
CEMENT	SAND	AGGREGATES	STEEL
			
DENSITY 1440 kg/m ³	DENSITY 1600 kg/m ³	DENSITY 24000-2900 kg/m ³	DENSITY 7850 kg/m ³