Understanding Ferrocement Costruzione Di

CARTA #64 TECNICA

Published Da

VITA 1600 Boulevard di Wilson, Seguito 500 Arlington, Virginia i 22209 Stati Uniti TEL: 703/276-1800. Faxi 703/243-1865 Internet di : pr-info@vita.org (mailto:pr-info@vita.org)

Understanding la Costruzione di Ferrocement ISBN: 0-86619-284-0 [C]1988, Volontarii in Assistenza Tecnica

PREFACE

Questa carta č una di una serie pubblicata da Volontarii in Tecnico assistenza per provvedere un'introduzione a specifico all'avanguardia le tecnologie di interesse a persone in paesi in sviluppo. Si intende che le carte siano usate come orientamenti per aiutare, persone scelgono tecnologie che sono appropriate alle loro situazioni. Non si intende che loro provvedano costruzione o la realizzazione, Persone di details. sono esortate per contattare VITA od organizzazioni simili per informazioni ulteriore ed assistenza tecnica se loro scoperta che una tecnologia particolare sembra soddisfare le loro necessitŕ.

Le carte nella serie furono scritte, furono fatte una rassegna, e furono illustrate quasi completamente da VITA Volunteer esperti tecnici su un puramente basis. volontario che Alcuni 500 volontarii stati comportati nella produzione dei primi 100 titoli pubblicati, mentre offrendo approssimativamente 5,000 ore del loro time. il personale di VITA incluse Patrice Matthews e Suzanne Brooks che si occupa di typesetting e configurazione, e Margaret come redattore senior.

J.P. Hartog, l'autore di questa carta ha lavorato sul passato 30 anni in architettura navale. il Sig. Hartog č esperimentato nel aree di barca che costruisce e disegna, e ha conoscenza estesa di disegno di ferrocement e costruzione. Un nativo dell'Olanda, lui ricevuto il suo grado in forma di ingegneria strutturale il Tecnico L'universitŕ in Delft. Lui ha un lavoro al momento dall'Olanda Disegno marino, localizzato a San Francisco, California.

Il Harper di Edward, uno dei recensori di questa carta č un qualificato costruttore di barca con esperimenti in legno, fiberglass, e ferrocement. Lui fa conferenze anche in architettura navale ed edificio di nave. Lui ha un lavoro da lui l'Universitŕ di Pesche, John di Via, Foundland Nuovo. Il recensore altro, Luigi Zapata aziona

Espressioni, Inc., localizzato a Washington D.C. Espressioni sono un'associazione di imprenditori autonomi che fanno rehab ed aggiungere-su costruzione nuova. Lui ricevette il suo B.S. nella Fisica da San Jose State l'Universitŕ, Jose di gennaio, California.

VITA č un organizzazioni private, disinteressato che sostengono persone lavorando su problemi tecnici in paesi in sviluppo. le offerte di VITA informazioni ed assistenza puntarono ad individui utili e gruppi per selezionare e perfezionare le tecnologie appropriano loro situations. VITA mantiene un Servizio di Indagine internazionale, un centro di documentazione specializzato, ed un elenco computerizzato di volontario consulenti tecnici; maneggia progetti di campo a lungo termine; e pubblica una varietŕ di manuali tecnici e carte.

UNDERSTANDING FERROCEMENT COSTRUZIONE

di VITA J.P Spontaneo. Hartog

1. VEDUTA D'INSIEME

Quale č Ferrocement?

Ferrocement č un materiale di edificio composto di un relativamente sottile strato di calcestruzzo, coprendo tale materiale che rinforza come acciaio colleghi mesh. Perché le tecniche di edificio sono semplici abbastanza a sia fatto da lavoro non specializzato, ferrocement č una costruzione attraente metodo in aree dove sono basse spese di lavoro. Sabbi, cementi, ed acqua di solito puň essere ottenuta localmente, ed il costo di il materiale che rinforza (verghe di acciaio, maglia, tubo, filo di pollo + espanse metallo) puň essere tenuto ad un minimo. There non č bisogno per il formwork complicato di cemento rinforzato concreto (RCC) costruzione, o per la saldatura necessitata per costruzione di acciaio. Virtualmente tutto puň essere fatto da mano, e niente apparato costoso č avuto bisogno.

Ecco dei vantaggi supplementari di costruzione di ferrocement. Ferrocement puň essere plasmato in alcuna forma. che puň essere formato in sezioni meno che 25 mm (1 pollice) spesso ed assemblň su una luce framework. Il materiale č molto denso, ma strutture fecero da č leggero in weight. č anche decomposizione - ed insetti parassiti-prova, impervio a vermi ed alesatori, ed a tenuta d'acqua.

Ferrocement č piů versatile di RCC e puň essere formato in curves. semplice o composto In contrasto, la costruzione di RCC č gettata in sezioni e le necessitŕ formwork esteso e molto solido per sostenere il peso del calcestruzzo.

In terzi paesi di Mondo, ferrocement quasi sempre č economicamente, competitivo con acciaio, legno, o vetro-fibra rinforzati di plastica (FRP) la costruzione, perché acciaio e FRP sono costosi e legno sta divenendo piů scarso. Perché il suo uso per costruzione richiede materiali localmente disponibili ed un grande approvvigioni di lavoro di mano, lavori locali possono essere creati.

Quali sono gli svantaggi di ferrocement? Strutture ne fecero puň essere punto da collisione forte con Barca di objects. puntuta bucce usate in acqua profonda sono soggetto a questo pericolo a meno che competentemente designed. a causa del pericolo che molte vite possono essere perso a mare, bucce per acqua profonda dovrebbero essere costruite sotto diriga, supervision. competente Se accade danno serio, puň sia difficile in dei paesi per localizzare un specializzato ripari negozio.

In ambienti corrosivi (per esempio, acqua marittima) spesso č osservato che dopo molte decadi i materiali che rinforzano divenga corroded. However, questo fallimento quasi sempre č a causa di copertura incompleta del metallo da mortaio durante costruzione. Cura speciale deve essere usata per coprirlo completamente se il mortaio č poroso o č applicato spruzzando.

Quasi č impossibile per assicurare oggetti a ferrocement con frecce o viti, perché trapani rompono contro di solito il leggermente coperto rinforzando materiale. Fastening con unghie o saldando non č possibile.

Anche se l'agio di costruzione di ferrocement incoraggi persone provarlo chi non hanno costruito mai qualsiasi cosa, i risultati di amatore sforzo puň apparire shoddy. che č stato osservato che visitatori ad un porto immediatamente puň identificare la barca male costruita sguscia come ferrocement; l'osservatore casuale si sbaglia ferrocement pulito di solito bucce per un altro material. Tali percezioni spesso scoraggiano autoritŕ dall'approvare l'uso di ferrocement.

Delle Domande

Le caratteristiche di Ferrocement lo fanno utile in una serie larga di domande, incluso acquedotti, barche, edifici che autobus protegge, ponti di ponte, strada concreta ripara, case fabbrica-costruite, cibo e innaffi contenitori di deposito, strutture irrigatorie, trattenendo muri sculture, e cartelli di traffico-cautela. Nel suo finale guarito insceni, ferrocement č piuttosto flessibile e puň essere curvato leggermente senza cracks. Ferrocement in sviluppo puň essere usato in cosě composto-curvo strutture come cupole, tetti, e bucce di nave. Compound curvatura aggiunge alla forza, la rigidezza, e resistenza di impatto di queste strutture che possono essere costruite su un minimo di interno forms. Round o serbatoi conici, sili ed attraversa per mezzo di pontoni anche sia costruito molto soddisfacentemente con ferrocement sottile-murato.

I disegni desiderabili per costruzione di ferrocement sono quelli che hanno superfici piatte e grandi combinarono con angoli di 90 gradi o less. However, muri non-che porta, sezioni, bacino galleggianti e serbatoi settici, con o senza interno o esterno irrigidendo, č stato costruito con successo. Large, piatto-toccň il fondo chiatte possono essere costruite anche con ferrocement in combinazione con precast le cornici di RCC e travi.

Storia

La pratica di mescolare bruciata cementa con acqua per fare cemento potere sia tracciato ad antiquity. I romani erano i primi ad usare concreto come una costruzione material. dal quale Loro hanno fatto una duro-setting concreto polvere vulcanico schiacciato che aggiunge (il pozzolan) al mixture. Nel diciannovesimo secolo, moderno idraulico (Portland) cementi vennero in Portland di use. cementa messo duro, e puň resistere su carichi a 420 chilogrammi per centimetro quadrato.

Nei 1840s, Giuseppe Luigi Lambot della Francia cominciň a mettere metallo rinforzando in calcestruzzo. I cinese avevano cemento usato e lungo in combinazione con bambů-verga che rinforza per costruire boats. Il uso di ferrocement come un materiale di barca-edificio fu dimostrato dall'ingegnere italiano ed architetto Luigi di Banchina Nervi nel 1945, quando la sua ditta costruě la tonnellata 150-metrica sailer a motore Irene. Il buccia era solamente 35 mm spesso, e fu rinforzato con tre strati di 6-mm (pollice di uno-trimestre) le verghe. sul quale Quattro strati di maglia sono stati usati ogni lato del rods. La buccia pesň cinque percento meno che un buccia di legno e comparabile, ed il prezzo (a quella durata) era 40 percento less. L'Irene provň essere un vaso idoneo alla navigazione, con molto manutenzione piccola, e scampň due incidenti seri che hanno richiesto solamente semplice ripara.

Entro i primi 1960s, ferrocement avevano guadagnato l'accettazione più larga come un materiale di costruzione, specialmente in edificio di barca. Dopo 1970, slowed di produzione a causa delle spese sorgenti di materiali e, specialmente, labor. che la costruzione di Ferrocement, comunque continua offrire possibilitŕ illimitate per usa ambo su acqua e terra in luoghi dove sono basse spese di lavoro.

2. TECNOLOGIA

Ferrocement č una forma di RCC fatta sottilmente da mortaio e strati di verghe di acciaio spaziate o Strati di wires. si comportano insieme come un composito, in che il calcestruzzo assorbe la maggior parte della compressione e l'acciaio rinforzare assorbe il di trazione e tosa stress (veda Figuri 1 e Proponga 1) il Mortaio di . č il termine applicato alla mistura

di cemento, sabbia, ed acqua prima che si solidifica in calcestruzzo.

I passi principali in costruzione di ferrocement sono riunione di forme (se usato), riunione di rinforzare materiali, domanda di commetta, mentre guarendo, e finendo e dipingendo.

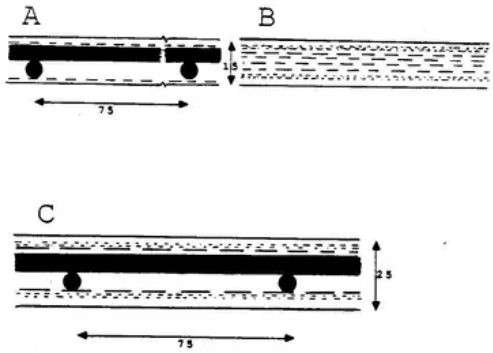

Figure 1. Examples of the Arrangement of Reinforcement Structures; Sectional Views.

5/8-pollice di A. (15-mm) slab. Due strati di 4.5-mm a 5-mm acciaio mite verghe sono spaziate orizzontalmente e verticalmente a 75-mm intervalli. Due strati di 19 pegno, 11-mm apertura irretiscono ad angolo retto su ogni lato. Peso totale, approssimativamente 44 kg/[m.sup.2] (9 piede di pounds/square) di che 18% č acciaio.

5/8-pollice di B. slab. Quattro strati di metallo espanso, 9-mm apertura; un strato di pegno 22, 12-mm apertura, filo di pollo su ogni lato. Peso totale, approssimativamente 44 kg/[m.sup.2] di che 20% sono acciaio.

1-pollice di C. (25-mm) slab. Due strati di 6-mm (il 1/4-pollice) acciaio mite verghe spaziarono orizzontalmente a 75-mm intervalli e vertically. Ognuno lato coprě con un strato di 19 pegno, 11-mm apertura saldato mesh. Then che ogni lato ha coperto con due strati di 18 pegno, 25-mm aprendo, pollo wire. peso Totale, approssimativamente 70 kg/[m.sup.2], (14.3 piede di pounds/square) di che 18% sono acciaio.

Table 1 FORCES SU STRUTTURE DI FERROCEMENT

Compression Tends per pigiare insieme o fare piů compatto.

Crushing Presses tra due forze avversario cosě come a rompe, spreme insieme, o mise fuori di forma.

Flexing Bends o curve senza rompere; forse sotto peso suo proprio.

Impact Hits con forza, collisione, o contatto violento.

Shear Forces due strati che contattano per scivolare su ognuno altro in direzioni opposte renda paralleli all'aereo del loro contatto.

Tension Tends per provocare dilazione o aumentare in lunghezza.

2.1 FORMWORK

Forme o possono essere rimovibili o possono essere incorporate nel product. finito Loro dovrebbero essere forti abbastanza per sostenersi ed il peso dell'acciaio e struttura concreta prima il mortaio ha set. cornici Di legno sono rimovibili; se il lavoro č fatto con cura, loro possono essere crollati per riusi se piů di uno struttura di qualche genere sarŕ fatta.

Metodo di di legno-cornice

Spaziato, diventi calvo, assi stretti (le assicelle) č inchiodato su equamente forme oblique di legno ed estesamente-spaziate o cornici. Il primo in strati di maglia sono posizionati sulle assicelle e sono allacciati o cucě a them. Gli strati altri di maglia e verghe sono poi solidamente allacciato agli strati interiori ed all'un l'altro, e la forma intera č controllato per la levigatezza prima di applicare mortaio. Dopo il struttura ha guarito, puň essere alzato via la forma che puň essere usato di nuovo.

Il vantaggio del metodo di di legno-cornice aperto č quello piccolo strutture possono essere costruite con woodworking semplice dia Svantaggi di tools.

č che richiede una quantitŕ grande di legno che esso deve essere fatto attentamente per per trovare una fine buona sull'interno, e che il legno č delle volte difficile da rimuovere e potere non sia reusable. che Questo metodo č in comune uso per fare piccolo barche.

Metodo di tubo-cornice

Tubo di acqua di acciaio (l'orario 40ST materiale, approssimativamente 27 mm fuori diametro, 21 mm in diametro; 3/4-pollice nominale il diametro) le prese il luogo di frames. di legno I tubi sono incorporati nel ferrocement strutturano e si comportano come stiffeners obliquo. Il longitudinale verghe sono posizionate ed allacciarono ai tubi. L'interno strati di maglia sono allacciati alle verghe e lavorarono su in posizione i tubi.

Per strutture più complesse, costruzione della cornice di tubo puň, richieda saldatura e tubo-curvando attrezzatura (quale puň essere come semplice come due 35-mm diametro riparato unisce in una salita solida). Temporary rinforzando dovrebbe essere saldato in perché le cornici di tubo sono floppy. molto che Un svantaggio dei tubi č che a meno che ripieno con un mortaio sottile, loro possono arrugginire fuori dall'interno e possono andare via un lacuna.

Trussed-cornice o Metodo di Palmato-cornice

Invece di tubi, trussed o cornici palmate fatte di rinforzarono, sbarre e verghe possono essere used. che Le cornici sono coperte con acciaio mesh. Un vantaggio di questo ed il metodo di tubo-cornice č quello parti adiacenti della struttura spesso possono essere costruite insieme, tempo che salva e sforzo e riducendo l'ammontare di composizione di legno avuto bisogno.

2.2 MATERIALI CHE RINFORZANO

Molti generi diversi di rinforzare acciaio possono essere usati. Il materiale debba essere flessibile; il più stretto le curve della struttura, il più flessibile il materiale che rinforza deve essere. Filo di Pollo di

essere i più convenienti e più facile usare. č di più adeguato per barche e per tutti gli usi su terra, ma non č raccomandato per cosě spettacolo alto struttura come profondo-acqua bucce marine. Wire la maglia puň essere tessuto su luogo da bobine di filo diritto, mentre usando una mano primo apparire adattň per lo scopo.

Per fessura-resistenza adeguata, la rigidezza, e forza, un minimo di 30 libbre di acciaio ad un piede cubico di ferrocement č raccomandato. Questo e proprietŕ altre di ferrocement sono mostrate in Proponga 2.

Table 2 DELLE PROPRIETŔ DI UNA LASTRA DI FERROCEMENT PIATTA Slab la taglia = un metro quadrato.

Nota: 1 pollice = 25 mm, 1 piede = 305 mm, l'avoirdupois di 1 libbra = 0.45 kg.

Minimal Minimal Grossezza, Volume, Weight, raccomandň raccomandň MM [M.SUP.3] KG WT. di acciaio, rinforzando Kg di che affiora, [m.sup.3]

15 0.015 40 7 3 25 0.025 70 12 5 35 0.035 100 17 7

L'adesione tra il mortaio e l'acciaio č dell'importanza massima in costruzione di ferrocement. Lo specifico che rinforza superficie (l'area di superficie di contatto delle verghe, irretisca, o espanse massicci per volume di unitŕ di mortaio) dovrebbe essere almeno ad angolo retto cinque pollici per pollice cubico di mortaio (Tavola 2).

Perché il massimo di trazione o tosando stress (Tavola 1) accada alle superfici del ferrocement lastrichi, gli strati di maglia devono sia posizionato come vicino alla superficie come possibile. Allo stesso tempo, l'acciaio deve essere coperto completamente per proteggerlo da corrosione (Figura 1) . In ferrocement sottile-murato, piccolo-diametro

fili sono usati negli strati esterni e la cemento-a-acqua possibile e più basso rapporto č usato per per dare la protezione più grande contro corrosione.

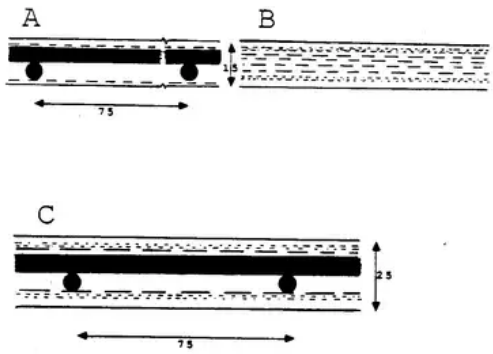

Figure 1. Examples of the Arrangement of Reinforcement Structures; Sectional Views.

Lo strato di mortaio che copre la maglia dovrebbe essere prevenire rompendo, non piů di 2 mm (3/32 pollice) spesso. I Rod di č usato per spaziare il irretisca, lo tenga in luogo, e dare rigidezza aggiunta ed impatto resistenza dopo la maglia e verghe sono state allacciate insieme con cravatte di filo.

Se galvanizzň verghe o maglia č usato, una piccola quantitŕ molta di cromo triossido ([Cr.sub.2][O.sub.3]) dovrebbe essere aggiunto all'acqua di mortaio a prevenga la formazione di bolle di benzina lungo le superfici galvanizzate. Le bolle colpirebbero avversamente l'obbligazione tra mortaio ed acciaio.

Invece del disegno di maglia-e-verghe convenzionale, molti strati di metallo espanso č usato con success. considerevole Il strati di metallo espanso sono un poco piů difficili formare su curvature composte, ma loro hanno superficie adesiva e sufficiente, impatto-resistenza, e la rigidezza.

Un minimo di due strati di 3/8 pollice (9 mm che aprono) espanse metallo, + peso equivalente in maglia o filo di pollo, č usato su ognuno lato.

Table 3 TERRENO DI PROPRIETŔ COMUNE TIPI DI MAGLIA METALLICA PER RINFORZAMENTO

Name Opening, Wire Peso Mm di il pegno di no. kg/[m.sup.2]

Galvanizzato, metallo espanso 9-- 1.85 Piazza, maglia saldata 12 19 1.15 Wire dello stucco 25 20 0.49 Filo di pollo 25 18 0.93 Filo di pollo 12 22 0.62

Due strati di verghe sono usati, di solito spaziň ad intervalli no piů grande di 100 mm orizzontalmente e verticalmente (Figura 1). Per forza continua, le sezioni di maglia dovrebbero essere allacciate con un sovrapposizione minima di 100 mm e le verghe dovrebbe avere un minimo ricopra di 40 volte il loro diametro (una sovrapposizione del 250-mm per 6-mm verghe) . di verghe Addizionali e maglia possono essere avute bisogno in aree certe; per esempio, ai gambi e chiglie di barche.

2.3 MORTAIO CHE APPLICA

Mortaio č fatto da un grado buono di cemento di Portland, bene-classificň sabbia acuta, acqua pulita e, opzionalmente, piccole quantitŕ di aggiuntivo realizzare una forza di setting piů prima o per plasticare. Un mortaio ricco č usato in costruzione di ferrocement. Il rapporto di cemento per sabbiare dovrebbe essere 1:2 da peso.

La sabbia usata nel mortaio dovrebbe essere pulita, asciugi, ed acuto; 10% a 15% dovrebbe passare attraverso un setaccio di maglia del #100 (aprendo 0.149 mm), e 100% attraverso un setaccio del #8 (aprendo 2.38 mm). Only acqua fresca

dovrebbe essere usato per mixing. Anche se acqua di sale non colpisce la forza ultima, dovrebbe essere evitato, perché causa arrugginisca nel reinforcing. Su a 15% del cemento puň essere sostituito plasticando ed aria-entraining agenti, per esempio il pozzolan, terra di diatomaceous, o cenere di mosca. Il rapporto di acqua per cementare debba essere 0.45:1 da peso se la sabbia č perfettamente asciutta; altrimenti dovrebbe essere 0.40:1.

In delle circostanze l'uso di una forza alto-prima Portland cemento č vantaggioso, per esempio in lavoro di produzione-linea, dove č desiderabile per rimuovere le strutture dalle forme come presto come possibile, o in climi freddi per ridurre il periodo necessitato per protezione contro temperature basse. Type III cemento di Portland, quale č usato primariamente per fabbricazione in serie da pubblicitŕ costruttori di ferrocement, adempie a questi requisiti. However, suo alcalino (la sale-acqua) resistenza č bassa. Type il V cemento di Portland, anche se setting più lento che il Tipo III, č preferito per ferrocement costruzione a causa della sua resistenza alta a solfato e a soluzioni alcaline.

La reazione chimica tra il cemento ed acqua (chiamň idratazione) nella miscela di mortaio il mortaio messo duro fa. L'indurimento (e fortificando) del mortaio č rapido per prima. al quale giunge forza di vicino-massimo il tempo guarire č completa, di solito su a 30 days. Il mortaio deve essere tenuto umido durante domanda e guarendo.

La temperatura durante domanda e guarendo le influenze il forza ultima della struttura. A temperature gelato (0 [il degrees]C) o sotto, cristalli di ghiaccio crescenti distruggeranno l'obbligazione fra sabbia e cementa, mentre causando la struttura per fallire. Near il punto d'ebollizione, l'indurimento primo accadrŕ troppo veloce. L'idratazione processo produce anche un po' di calore. However, in sottile-murato ferrocement struttura l'effetto di riscaldamento č negligible. Il mortaio realizzerŕ una forza di compressione di 4,400 generalmente libbre per pollice di piazza (310 kg/[cm.sup.2]) in 28 gays quando la temperatura č 15 [il degrees]C (60 [il degrees]F), in 23 giorni a 21 [il degrees]C (70 [il degrees]F), e nel 18 giorni a 26 [il degrees]C (80 [il degrees]F).

Fu affermato più primo che per la maggior parte di costruzione di ferrocement un rapporto di acqua-cemento di 0.40:1 dovrebbe essere usato per una miscela lavorabile e strength. alto che Questo rapporto presume che la sabbia nella miscela č completamente asciutto prima che l'acqua sia aggiunta. Come questo quasi mai č il caso, assegno giŕ dovrebbe essere costituito l'acqua contenuta nella sabbia; il volume o peso dell'acqua per essere aggiunto debba essere poi adjusted. che Questo puň essere fatto prendendo due identico esemplari della sabbia, pesando un esemplare su luogo ed asciugando il uno altro in un oven. La differenza di peso tra i due esemplari show l'ammontare di acqua giŕ nella miscela. Che si appesantisce dovrebbe essere sottratto dall'ammontare di acqua per essere aggiunto al volume stesso di miscela di cemento-sabbia come usato nell'esemplare.

La prova migliore di una mistura di mortaio č provarlo su una sezione di modello della struttura che sarŕ costruita. Use le verghe stesse e maglia sistemazione col mortaio che sarŕ usato nella struttura. Un altro, accurato metodo č la prova " di crisi estesamente-usata " . Un cono di metallo di foglio approssimativamente 450 mm (18 pollici) alto č riempito con molti strati di mortaio e verghe. L'ultimo strato o mortaio č trowelled spianano ed il cono č messo vile in giů su un appartamento,

orizzontale surface. Then che il cono č alzato attentamente, mentre lasciando i contenuti behind. La differenza tra l'altezza del cono di metallo e l'altezza dei contenuti bagnati stata chiamata la crisi; misura il contenuto di acqua relativo del mortaio. Una miscela asciutta e buona, come usato per ferrocement, non dovrebbe mostrare più di 65 mm (2-1/2 pollici) di slump. Più indicherebbero l'umiditŕ eccessiva e potrebbero dia luogo a contrazione e fessure.

Compromessi sono necessari nella composizione di ferrocement qualche volta mortars. Un rapporto di cemento-a-sabbia alto fa un forte, ricco commetta che č più lavorabile produce una fine migliore, e č lontano permeabile ad acqua che un mortaio più debole con un più basso cemento-a-sabbia ratio. However, una mistura ricca si restringe più che un mortaio più debole, provocando che capelli, rompe e qualche volta fessure grandi come bene.

Per progetti importanti, pannelli di prova dovrebbero essere fatti, e, dopo guarendo, puň essere laboratorio esaminň determinare schiacciare, compressione di trazione, tosi, e flettendo forze, cosě come l'impatto resistenza (Tavola 1) . In generale, un mortaio fece con una cemento-a-sabbia rapporto di verso 1:2 ed un rapporto di acqua-a-cemento di 0.40:1 produrranno l'ammontare minimo di contrazione ed un lavorabile miscela.

Per strutture grandi e dove la distanza dal luogo che mescola al luogo di costruzione č considerevole, puň essere vantaggioso pompare il mortaio all'area di costruzione. Un intonacatore speciale pompa č usata per trasportare il mortaio attraverso tubi al lavori site. Per flusso migliore attraverso i tubi, l'acqua per cementare rapporto dovrebbe essere lievemente più alto che normale, con una crisi di 75 mm o more. Un svantaggio di questo metodo č quell'incompleto mescolando o separazione del cemento e sabbia durante viaggio ostacoli il pipes. che Loro devono essere smontati poi, pulito e radunň, mentre dando luogo ad una perdita sostanziale di tempo e lavoro. Le pistole di mortaio disponibili non sono usate con successo perché le parti più pesanti della miscela di cemento-sabbia tendono a separare al spenga con getti d'acqua imboccature.

Dopo avere controllato il rinforzare per la levigatezza (e controllando il peso fuori macchie di appartamento, retying maglia sciolta, ecc.), la struttura č pronta per mortar. Ogni ruggine sciolta dovrebbe essere filo-spazzolata via; oleoso e sporco superfici dovrebbero essere spruzzate con un acido cloridrico (HCl; il pericolo: protegga pelle ed occhi) la soluzione e, dopo avere pulito, neutralizzň con acqua fresca.

Tutto il mortaio dovrebbe essere applicato ad una durata ad una temperatura pari; dovrebbe essere ombreggiato da luce del sole diretta e venti, e protegguto da frost. che alcuni attrezzi semplici sono needed: porta in secchi o contenitori poco profondi per portare il mortaio; acciaio e galleggianti di legno; ginestre molli per annullare galleggiante marcano; ed assi flessibili e lunghi per superfici lunghe, curvate che finiscono.

Il mortaio rigido č spinto con pressione di mano attraverso il rinforzare. Come questo č fatto, cura grande deve essere pressi evitare andare via aria intasca che puň accadere di nuovo in delle verghe o gli espansero metal. In luoghi dove č molto difficile penetrazione, un vibratore di matita o un levigatore orbitale con un piatto di

metallo sostituito per il blocco di carta smerigliata assicurare copertura completa puň essere usato del rinforzare dal mortaio. Localized che vibrazione puň anche sia creato usando un pezzo di legno con un manico legň.

Tasche di aria possono essere localizzate dopo avere guarito fornendo la struttura con un hammer. Questi luoghi dovrebbero essere esercitatsi fuori e ripieno con un cemento ed acqua intonacano, o un epoxy combina. Lavoratori di uno lato della spinta di struttura il mortaio attraverso la maglia e verghe finché appare sul lato altro, dove i lavoratori altri finiscono esso via agevolmente con verso 2 mm di mortaio sporgere oltre il mesh. La finitura stessa č fatta poi sull'opposta lato.

Č dell'importanza massima che nessuno del lavoro che ha stato completato sia permesso per asciugare fuori mentre i lavoratori stanno completando un'altra parte della struttura. In luce del sole diretta o durante tempo caldo, tela di juta inumidita saccheggia, o altro tessuto comunemente stoffa dovrebbe coprire aree completate. Se il lavoro non puň essere finito in un'operazione, il lavoro finito dovrebbe essere tenuto umido, ed un'obbligazione di cemento spesso intonaca o epoxy combinano dovrebbe essere messo su tra il vecchio ed il lavoro nuovo. Molto polyvinyl - l'acetato prodotti che collegano sono anche disponibili. Se un mescolatore concreto č disponibile, un tipo di ruota a pale č preferito grandemente sul convenzionale mescolatore di inclinabile-tamburo, a causa della rigidezza del mortaio usň per costruzione di ferrocement.

2.4 CHE GUARISCONO

Guarendo riduce contrazione e forza di aumenti e strettezza di acqua. Ci sono due tipi di guarire: bagna guarendo e vaporizza guarendo.

Il metodo ideale di bagni guarendo č immergere completamente la struttura in acqua per un tempo del quale dipende dalla temperatura il water. However, immersione non č possibile in circostanze piů. L'alternativa accettata č coprire la struttura, dopo che tutto il mortaio č stato applicato, con sacchi di tela di juta, impeci tappezzi, o stoffe altre che sono tenute umido continuamente. Spruzzatori o calze di chi ammolla possono essere usati anche per questo scopo. Questa procedura deve essere eseguita per almeno 14 days. che č desiderabile non lasciare la temperatura cadere sotto 68 [il degrees]F (20 [il degrees]C) durante il processo che guarisce.

Vapore guarendo provvede un'atmosfera umida cosě come un piů alto temperature. č necessario per costruire su una tenda di polyethylene la struttura e trasporta un motore vaporizzare-produttore (una vaporizzare-pulizie pianta o caldaia) sotto questa tenda, vicino a (o sotto) la struttura. Nessun vapore dovrebbe essere applicato prima che il set di mortaio iniziale ha preso place. Dopo ciň, vapore bagnato, a pressione atmosferica solamente, dovrebbe essere applicato lentamente per approssimativamente tre ore fino a che la temperatura nella tenda arriva 180 [il degrees]F (82 [il degrees]C). Questa temperatura dovrebbe essere contenuta per almeno quattro ore, dopo quale puň essere permesso per cadere lentamente. Il vantaggio di vapore guarire č che il mortaio realizza la sua forza di 28-giorno nel 12 ore, e la struttura puň essere mosssi e puň essere lavorata su all'interno di 24 ore,

comparň con un 14 giorni minimi per guarire bagnato. However, vapore guarendo possono dare luogo ad una struttura durevole, piů porosa, specialmente se č fatto da una persona inesperta.

2.5 FINENDO E DIPINGENDO

Dopo avere guarito, la superficie č strofinata in giů con abrasivo (il carburo) prenda a sassate realizzare una fine liscia, e poi sciacquň completamente con water. fresco Perché ferrocement ben fatto č impermeabile (a tenuta d'acqua), non ci dovrebbe essere bisogno per dipingere. However, se dipingendo č desiderato, la struttura dovrebbe essere lavata fregando con un 5% prima a 10% soluzione di acido cloridrico (HCl; protegga occhi e pelle), allineň il testo con acqua pulita, fresca, e lavň fregando di nuovo con un soluzione debole di soda carbonato caustico (NaOH; protegga occhi e pelle), dopo che deve essere sciacquato di nuovo.

I ferrocement possono essere sigillati poi con un cappotto di resina di epoxy, ed uno o piů che cappotti di vernice di epoxy hanno applicato come una fine. Nel autore esperimenti, dopo avere sigillato un lato del ferrocement lastrichi č migliore aspettare finché possibile prima di sigillare il side. altro A causa di idratazione continua e guarendo, il non curato superfici mostreranno per molto tempo un polvere bianco. Even dopo rimozione accurata di questo polvere e sciacquando, ci vorranno anni di fronte a vernice formerŕ un'obbligazione buona con la superficie non curato.

Se barche saranno andate via in acqua di sale, un anti-scorrettamente continuamente vernice dovrebbe essere applicata sotto la linea di acqua. Per deposito di diesel alimenti in serbatoi di ferrocement (non raccomandato a causa del effetto avverso dell'azione alcalina del ferrocement sul combustibile di diesel), gli interni dei serbatoi dovrebbero essere spruzzati con un polysulfide compound. Qualche generi di resine di epoxy e combina č anche disponibile per la protezione di scopre metallo, mentre collegando cementi ad alcun materiale altro, mentre riempendo in lacune, ecc. Ferrocement serbatoi intesi per deposito di acqua dovrebbero essere dati un lavata di cemento in ed immagazzinň con un'acqua piccola in loro.

Sottoterra ferrocement graniscono sili in Etiopia č impermeabilizzato con bitumen. Dopo avere guarito, la superficie č pulita con un filo spazzoli, ed un cappotto di emulsione di bitume (diluě 1 volume di emulsione a 1 volume di acqua) č lavato fregando nella superficie. Dopo lui asciuga, una mistura di cemento-emulsione (1 volume di acqua a 1 volume di cemento a 10 volumi di emulsione) č spazzolato su.

2.6 ESEMPI DI COSTRUZIONE DALLA THAILANDIA

Esempio 1: Sili di Deposito

Cibo e sili di deposito di acqua sono costruiti nel Thailandia usare ferrocement con tubi o andature impettite di bambů. La base del cono-sagomato silo č costruito first. Then maglia dalla base č lavorato nel tubo di acqua - o bambů-incorniciň muri. Hoops di verga che rinforza č posizionata orizzontalmente e č telegrafata al tubi. Un

strato di maglia di filo č messo sul fuori del incornici, ed uno sull'interno. La Maglia di , verghe, e tubo sono assicurate poi insieme con lunghezze corte di threaded del filo attraverso il muro e torto con pinza.

La strettezza di acqua di ferrocement grano deposito bidoni č esaminata riempendoli con acqua per una settimana. Perdendo indica fessure + sezioni deboli.

Esempio 2: Canali Irrigatori

Ferrocement č usato con successo per irrigazione di fattoria e acqua-controlli strutture, incluso serbatoi di acqua cancelli idraulici, tubi, canali irrigatori, e rigature di canale. Le Strutture di č diluente ed accendino che RCC e puň essere prefabbricato o puň essere costruito su site. L'uso di forme č optional. che canali di goccia Tipici hanno misurato 600 entro 1000 la Grossezza di mm. era 30 mm. Due strati di galvanizzň maglia esagonale (pegno 21 con 19-mm maglia che apre) era un strato usato su ogni lato di una struttura di 6-mm acciaio mite verghe, mise separatamente orizzontalmente 250 mm ambo e vertically. Il maglia fu allacciata poi alle verghe con filo.

Per una sezione di canale, un forgi di 2-mm acciaio mite era used. Il verghe di acciaio miti erano 5 mm in diametro, ogni lato coprě con uno strato di maglia di filo esagonale e galvanizzata, pegno 21, 19-mm maglia opening. Gli orli della maglia ricoprirono 100 mm. che Tutti hanno fabbricato strutture furono guarite per 20 giorni. che č stato trovato che il canale sezioni potrebbero essere fatte in unitŕ piů grandi che RCC, riducendo cosě il numero di giunture.

3. SOMMARIO

I vantaggi di costruzione di ferrocement sono come segue:

- č estremamente versatile e puň essere formato in pressocché alcuno plasma per una serie larga di usi;
- le Sue tecniche semplici richiedono un minimo di lavoro specializzato;
- I materiali sono relativamente poco costoso, e di solito puň essere ottenne localmente;
- che Solamente alcuni attrezzi di mano semplici sono avuti bisogno di costruire non complicato struttura;
- Ripara č di solito facile e poco costoso;
- Nessun mantenimento č necessario;

Strutture di o sono decomposizione -, insetto -, e ratto-prova, e non-infiammabile;

Strutture di o sono estremamente a tenuta d'acqua, e non emana odori in un ambiente umido;

Strutture di o hanno stanza interna e non ostruita; e

Strutture di o sono forti e hanno resistenza di impatto buona.

Lo svantaggio principale di ferrocement per strutture piů piccole e barche sono la sua densitŕ alta (2400 kg/[m.sup.3], 150 piede di pounds/cubic). Comunque, la densitŕ non č un problema per strutture piů grandi (per esempio, cupole grandi,

serbatoi, e barche su 12 m lungo). Large, cupole internamente-senza sostegno e tetti curvi sono stati costruiti quello non poteva essere costruito con materiali altri senza costole elaborate, travature reticolare, e verghe di cravatta.

L'ammontare grande di lavoro richiese per costruzione di ferrocement č un svantaggio in paesi dove il costo di non specializzato o lavoro semi-specializzato č high. Tying le verghe e maglia č insieme specialmente tedioso e tempo consumando.

Non č possibile ad unghia, avvita, o salda a ferrocement.

BIBLIOGRAFIA

Ferrocement Informazioni Centro internazionale, Procedimenti del Secondo Simposio Internazionale su Ferrocement, 14-16 gennaio 1985, Bangkok, Thailandia. Bangkok: Autore di , 1985.

Diario di Ferrocement (trimestrale). Ferrocement Internazionale Centro di informazioni, GPO Box 2754, Bangkok 10501, Thailandia.

NARAYAN, J.P., V.V.N. Murty, e P. Nimityongskul, " Ferrocement Fattoria Strutture " Irrigatorie. Il Diario di di Ferrocement, vol. 20, pagine 11-22, 1990.

Paramasivam, P., e T.F. Fwa, Maschera di tastiera di " Ferrocement per Calcestruzzo Pavimentazione che Riemerge. il Diario di " di Ferrocement, vol. 20, pagine 23-29 1990.

Romualdi, P. di James (l'ed.), Ferrocement: Domande di nello Sviluppare Paesi. Washington, D.C.: Stampa di Accademia Nazionale, 1973.

© 1988 ECHO Inc. http://edn.link/5043449