



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900553383
Data Deposito	04/11/1996
Data Pubblicazione	04/05/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	04	B		

Titolo

PERFEZIONAMENTO NEI PROCEDIMENTI PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN FIBROCEMENTO CON FIBRE CELLULOSICHE

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione avente per titolo:

"Perfezionamento nei procedimenti per la produzione di manufatti in fibrocemento con fibre cellulosiche"

a nome: NALCO CHEMICAL COMPANY

Inventori: Fernando URBANI

La presente invenzione concerne un perfezionamento nei procedimenti per la produzione di manufatti in fibrocemento con fibre cellulosiche. Più in particolare, l'invenzione riguarda l'uso di particolari additivi per migliorare l'efficienza e la produttività nella fabbricazione di lastre o altri manufatti in materiali del tipo dell'amianto-cemento, in cui l'amianto è sostituito da materiali fibrosi alternativi dei quali almeno una parte è fibra di cellulosa.

Come è noto, l'amianto-cemento o asbesto-cemento è un materiale che ha trovato un largo impiego in edilizia e nell'industria per la realizzazione prodotti come lastre per l'isolamento termico, elettrico e acustico, pannelli per prefabbricati, lastre piane o ondulate per coperture, tubi e condotte per reti idriche e fognarie, tubi a pressione o per liquidi corrosivi, canne fumarie, condotti per ventilazione e condizionamento dell'aria e simili. Tale materiale è sostanzialmente costituito da una matrice di cemento in cui sono disperse fibre di amianto finissime, che hanno funzione principale di rinforzo meccanico per il cemento. Quest'ultimo acquista, grazie alla presenza delle fibre di amianto, una notevole resistenza alla trazione e alla flessione, mentre mantiene le

Ing. Barrano & Baranov
Roma s.p.a.

caratteristiche di resistenza alla compressione proprie del cemento.

Il rapporto in peso tra asbesto e cemento è generalmente compreso tra 1:6 e 1:10, e il cemento più comunemente usato è il Portland, mentre per prestazioni particolarmente elevate di resistenza all'attacco chimico sono preferiti i cementi ferrici e pozzolanici.

Con il nome di amianto o asbesto viene generalmente individuato un gruppo piuttosto ampio di minerali a base di silicati caratterizzati da una struttura cristallina fibrosa e dotati di bassa conduttività termica ed elevata resistenza alla combustione. Tra questi, il più diffuso è il crisostilo o amianto bianco, un serpentino che rappresenta circa il 90% della produzione mondiale di amianto, mentre il restante 10% è costituito da minerali del gruppo dell'anfibolo, tra cui crocidolite e amosite. Il crisostilo, che è il più usato anche nella produzione dell'amianto-cemento, ha fibre che si sminuzzano facilmente alla molazza e che non si intrecciano nella preparazione dell'impasto col cemento.

Il procedimento di produzione di manufatti in asbesto-cemento inizia con una fase di premescolamento a secco dei due componenti solidi, nel rapporto ponderale prestabilito, seguita dall'opportuna aggiunta di acqua, con formazione di un impasto più o meno diluito che viene poi alimentato a macchine (che possono essere di diverso tipo) che effettuano contemporaneamente il drenaggio dell'acqua in eccesso e la formatura di fogli o tubi allo stato plastico.

Nella produzione di tubi, ad esempio, la miscela acquosa di cemento e fibre di asbesto viene raccolta in forma di strato sottile da un feltro trasportatore, sul quale si effettua un primo drenaggio, e viene

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

portata ad avvolgersi attorno ad un mandrino che la comprime contro il rullo di rinvio del feltro, così formando il tubo, fino al raggiungimento dello spessore desiderato.

Tra le tecnologie più usate per la produzione di lastre, il metodo Magnani parte da un impasto molto denso che viene applicato direttamente sul feltro trasportatore, la rimanente acqua essendo eliminata per azione combinata di pressione e aspirazione. Il metodo Hatscheck comporta invece la preparazione di un impasto molto più diluito, che viene introdotto nell'omonima macchina, dove il materiale solido viene raccolto da un filtro rotante cilindrico che lo trasferisce su un feltro trasportatore piano, correndo sul quale esso viene ulteriormente disidratato, anche con l'aiuto di un'aspirazione applicata dal di sotto del feltro. Da qui il materiale viene trasferito in forma di strato sottile su un cilindro rotante, il rullo formatore, su cui ad ogni giro si sovrappongono strati di impasto dello spessore di circa $3/10$ di mm. Quando è stato raggiunto un numero sufficiente di strati, il materiale viene rimosso, ancora allo stato plastico, dal rullo formatore e passa alle fasi di compressione, eventuale formatura ed essiccamento. In un tipo analogo d'impianto per la produzione di lastre l'impasto diluito è alimentato nelle casse di afflusso di un certo numero di formatori a tamburo disposti in serie, ciascuno dei quali, raccogliendo la sospensione dalla propria cassa, aggiunge uno strato all'insieme di quelli già formati dai tamburi precedenti, dopo di che il nastro di materiale risultante passa alla compressione e alle successive fasi.

L'intreccio fibroso formato dall'amianto favorisce il drenaggio

Ing. Barzani & Zanardo

dell'acqua e la ritenzione delle particelle più fini di cemento, che sono anche le più efficaci ai fini della resistenza del prodotto finale. A seconda dell'uso a cui è destinato il prodotto le fibre di amianto possono essere portate ad orientarsi secondo una direzione preferenziale o secondo più direzioni.

Terminata la fase di formatura il manufatto è normalmente al 75% circa di secco, e viene sottoposto ad un processo di maturazione ed essiccamento in forno a temperatura e umidità controllate. La necessaria resistenza meccanica può essere ottenuta, ad esempio, con un processo di "curing" in due stadi di cui il primo, con vapore, richiede due o tre giorni, e il secondo, all'aria, richiede da due a quattro settimane.

Le proprietà dell'asbesto-cemento variano per i diversi tipi di prodotti, e in particolare quelle meccaniche variano con la direzione della fibra. Le ragioni dell'affermazione di questo materiale sono da ricercare, oltre che nelle buone proprietà meccaniche e di isolamento termico e acustico, anche nella sua stabilità chimica, nella resistenza alla combustione, nella relativa leggerezza ed economicità, nell'intangibilità da parte degli agenti atmosferici.

Tutte le vantaggiose caratteristiche sopra citate rendono estremamente difficile la sostituzione dell'amianto, necessaria in quanto ne è stata definitivamente accertata la cancerogenicità. Sebbene le problematiche connesse all'impiego di tale minerale siano note sin dall'inizio del secolo, è in realtà solo di recente che dati statistici affidabili ed episodi di cronaca particolarmente gravi hanno richiamato

Ing. Barzani G. Barzani
Roma s.p.a.

l'attenzione sull'insufficienza delle misure di prevenzione adottate per la tutela della salute umana e dell'ambiente.

Secondo l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC, 1978) l'amianto è un conclamato agente cancerogeno per esposizione inalatoria e orale, che ha per organi bersaglio i polmoni, la cavità pleurica e il tratto gastrointestinale. Il danno che l'amianto produce alla salute umana è da ascrivere all'impossibilità di rimozione delle fibre di minerale, che penetrano nell'organismo per inalazione o più raramente per ingestione, con sviluppo di effetti patologici permanenti e irreversibili. L'esposizione prolungata ed incontrollata produce un ampio spettro di malattie, che comprendono asbestosi, tumore polmonare e mesotelioma, di evidente gravità e caratterizzate da periodi di latenza che possono raggiungere i trenta anni. Ciò ha portato i paesi industrializzati da un lato ad emanare delle normative che limitino la dispersione delle fibre di amianto nell'atmosfera, fissando i valori massimi consentiti di esposizione negli ambienti di lavoro, e dall'altro ad incrementare la ricerca di materiali alternativi all'amianto non dannosi per la salute umana.

Ad esempio, l'American Conference of Governmental Industrial Hygienist ha fissato per la concentrazione di fibre di amianto nell'aria i seguenti valori limite (TLV, threshold limit value): crocidolite - 0,2 fibre/cm³; amosite - 0,5 fibre/cm³; crisostilo e altre forme - 2 fibre/cm³. Per quanto riguarda l'Italia, il decreto del Ministero dell'Industria del 16 ottobre 1986, di concerto con il Ministero della Sanità, stabiliva per l'aria ambiente nei luoghi di lavorazione dell'amianto i seguenti valori

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

limite, ponderati sulle otto ore: crocidolite - 0,2 fibre/cm³; amosite - 0,2 fibre/cm³; crisostilo e altre forme - 1 fibra/cm³. Gli stessi limiti sono anche fissati dalla Direttiva CEE 83/477. La definitiva messa al bando dell'amianto è prevista negli USA per il 1997, mentre in Germania è stata già approvata una norma che comporta il divieto, totale a partire dal 1994, di qualunque commercializzazione e utilizzazione dell'amianto.

A fronte di tale situazione sono stati studiati materiali in fibrocemento in cui l'asbesto sia sostituito con prodotti fibrosi alternativi, come ad esempio il cemento rinforzato con fibra di vetro, in cui è presente un 5% circa di una fibra di vetro resistente agli alcali relativamente costosa, assieme ad altre cariche inorganiche. Più comunemente sono state proposte, come fibre di rinforzo sostitutive dell'amianto, fibre sintetiche (ad esempio polipropilene), da sole o in miscela con fibre di carbonio, oppure, più spesso, in miscela con fibre di cellulosa.

I prodotti in fibrocemento che utilizzano fibre di cellulosa si presentano estremamente vantaggiosi, sia per l'assoluta atossicità di tale fibra che per il suo basso costo, e per questo il materiale di fibrocemento attualmente preferito e più studiato contiene, in parti circa uguali, fibre sintetiche e fibre cellulosiche. Nell'impasto, le prime hanno lo scopo di impartire resistenza meccanica al materiale, mentre le seconde hanno la funzione principale di trattenere il cemento nella fase di formazione.

In tali prodotti vengono usualmente inclusi vari additivi con funzione di coadiuvanti tecnologici di lavorazione, tra cui plastificanti,

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

leganti, agenti di ritenzione e flocculanti, drenanti, antischiuma, ecc.. Dato che si tratta di materiali relativamente nuovi, una vera e propria tecnologia specifica non è stata ancora sviluppata, e si utilizzano in gran parte nozioni e materiali traslati dal campo dell'asbesto-cemento.

Nel processo produttivo, il materiale cellulosico grezzo viene dapprima sottoposto a sfibratura in uno sfibratore o "pulper" e successivamente l'impasto acquoso passa ad un raffinatore, secondo una sequenza di lavorazione analoga a quella utilizzata nella produzione del cartone. La sospensione di fibre di cellulosa così ottenuta viene mescolata con fibre sintetiche in un "preparatore", dove ha anche luogo la miscelazione con il cemento e l'ulteriore acqua, e con gli altri ingredienti e additivi. Dopo un opportuno tempo di residenza nel preparatore, l'impasto viene alimentato alla tina di macchina o cassa di afflusso di una normale macchina di quelle già in uso per la produzione di manufatti di asbesto-cemento, e il processo di produzione prosegue secondo le modalità già descritte in relazione alla produzione di lastre e tubi di detto materiale.

L'impasto nella tina di macchina ha un contenuto di solidi del 5-10% in peso, che devono essere trattieneuti con la massima efficienza sul feltro, mentre deve drenare facilmente attraverso di esso (a dare la cosiddetta acqua di sottotela) una soluzione più limpida possibile. È evidente infatti che la velocità di produzione è controllata dalla capacità dell'impasto di liberarsi dell'acqua, cioè da quello che viene correntemente indicato come "drenaggio" dell'impasto. Inoltre, una scarsa ritenzione dei "fini" non solo riduce la velocità di formazione degli strati

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

di materiale, ma dà anche come risultato un'acqua di sottotela con un alto contenuto di solidi, con i conseguenti problemi per la successiva purificazione, e inconvenienti anche nell'uso dell'acqua ottenuta dalla purificazione stessa.

Negli impianti di produzione del fibrocemento, infatti, l'acqua di sottotela viene sottoposta ad una separazione liquido-solido, normalmente in un decantatore a cono, sul cui fondo si raccoglie il materiale solido sedimentato che viene riciclato al processo, e dal cui sfioro si ottiene un'acqua chiarificata che in parte viene utilizzata per lavare il feltro. Dato che il lavaggio è effettuato erogando l'acqua chiarificata attraverso appositi spruzzatori, se l'acqua ha un eccessivo contenuto di solidi il feltro non viene lavato soddisfacentemente, e gli ugelli si ostruiscono, costringendo l'impianto a frequenti fermate per la pulizia.

Per migliorare il drenaggio e aumentare la ritenzione sono già stati usati nel processo descritto additivi flocculanti organici naturali e sintetici, sia cationici che non-ionici, o anche anionici, che vengono dosati nell'impasto in testa di macchina. In particolare, alcuni impianti utilizzano attualmente flocculanti anionici a base di copolimeri di acido acrilico e acrilammide, sostanzialmente con lo scopo di facilitare l'eliminazione dell'acqua e controllare la ritenzione dei solidi.

Tra le varie soluzioni operative suggerite per migliorare il rendimento di questo tipo di processi e/o la qualità del prodotto ottenuto, la pubblicazione brevettuale europea No. 0 047 158 (Dansk Eternit) propone, allo scopo di ottenere una distribuzione più uniforme delle fibre all'interno della massa cementizia (migliore "formazione"), una

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

tecnologia produttiva che comprende il preparare in una prima fase una sospensione acquosa di fibre, ad esempio fibre di cellulosa e fibre sintetiche, aggiungendovi particelle inorganiche idrofile colloidali, come ad esempio la silice colloidale, con funzioni di disperdente. In una seconda fase, alla sospensione così formata viene mescolato il legante inorganico, in particolare cemento, a dare l'impasto da alimentare alla macchina. Allo scopo di migliorare il drenaggio, all'impasto vengono aggiunte quote consistenti di materiali inorganici costituiti da particelle di forma allungata, come cristalli aciculari di wollastonite o fibre di lana di roccia. Gli agenti flocculanti convenzionali non sono presenti nella miscela ma, al contrario, ne viene sconsigliato l'uso.

La presente invenzione si inserisce pertanto nell'ambito delle tecnologie sopra illustrate, con lo scopo di fornire un procedimento migliorato per la produzione di manufatti in fibrocemento con fibre cellulosiche, in cui sia le caratteristiche di drenaggio e di ritenzione dei fini che quelle di formazione omogenea del prodotto siano superiori a quanto finora ottenibile, senza tuttavia dover modificare la struttura di impianti ed apparecchiature già in uso in questo settore produttivo.

È stato ora trovato che tale scopo può essere raggiunto alimentando sull'impasto, in testa di macchina, una combinazione in opportune proporzioni di due diversi additivi, di cui uno è un polimero anionico idrosolubile ad alto peso molecolare del tipo di quelli già usati nella tecnica anteriore con funzioni di flocculanti, e l'altro è silice colloidale. Perché gli additivi esplicino l'effetto desiderato sul processo, è necessario, secondo l'invenzione, che essi siano dosati entrambi sull'impasto

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

già contenente sia il componente fibroso che il legante inorganico, e preferibilmente (anche se non necessariamente) già in miscela tra loro.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un procedimento per la produzione di manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituita da fibre cellulose, nel quale detto componente fibroso viene mescolato, in opportune proporzioni, con un legante inorganico a base di cemento, ad ottenere un impasto acquoso contenente cemento e fibre in sospensione, e detto impasto viene successivamente alimentato ad una macchina per la produzione di manufatti in fibrocemento, caratterizzato dal fatto di aggiungere a detto impasto una combinazione di silice colloidale e di un polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare come agente per il miglioramento del drenaggio, della ritenzione e della formazione. Preferibilmente, la stessa combinazione di silice colloidale e polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare viene anche utilizzata per il trattamento di chiarificazione del liquido residuo uscente dalla macchina (acqua di sottotela), dosandone un'opportuna quantità nel cono decantatore (o in altro separatore equivalente utilizzato nel processo).

Per polimero ad alto peso molecolare si intende in questa sede un polimero che abbia un peso molecolare non inferiore a 500.000, preferibilmente non inferiore a 1.000.000, limite che è senz'altro soddisfatto dai polimeri con proprietà di flocculanti già utilizzati nel settore.

Il rapporto in peso tra silice colloidale e polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare nella combinazione secondo l'in-

Ing. Barxano & Barxano
Roma s.p.a.

venzione è opportunamente compreso tra 1:5 e 1:1, espresso in termini di prodotto attivo. Prestazioni ottimali della combinazione di additivi si ottengono per rapporti in peso tra silice colloidale e polimero anionico, sempre in termini di prodotto attivo, compresi tra 1:2,5 e 1:2.

Il dosaggio di polimero sull'impasto di cemento e fibre in sospensione acquosa, in termini di prodotto attivo, è preferibilmente compreso tra 30 e 300 ppm, mentre quello di silice è scelto in modo che il rapporto tra i due additivi sia compreso nell'intervallo sopra riportato. Un dosaggio conveniente per ottenere un'efficiente chiarificazione dell'acqua di sottotela è invece compreso tra 5 e 50 ppm (riferito all'acqua da trattare) di polimero anionico idrosolubile, sempre in termini di prodotto attivo, il corrispondente dosaggio di silice colloidale essendo scelto in modo da rispettare le proporzioni sopra indicate. Secondo una soluzione preferita, il dosaggio di polimero su detto impasto, in termini di prodotto attivo, è compreso tra 70 e 85 ppm e il dosaggio di polimero su detta acqua di sottotela, sempre in termini di prodotto attivo, è compreso tra 10 e 20 ppm.

Convenientemente, la silice colloidale viene alimentata al processo in forma di dispersione acquosa, preferibilmente contenente dal 15 al 30% di attivo (SiO_2), che viene poi opportunamente diluita in acqua. Un prodotto che risponde a queste specifiche è quello commercializzato dalla Nalco Chemical Company con il nome Positek D-4381, il quale ha un tenore del 15% in attivo.

Il polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare è di preferenza un copolimero di acido acrilico e acrilammide, in partico-

Ing. Barzani G. Barzani
Roma s.p.a.

lare costituito dal 3-50% di moli di acido acrilico e dal 97-50% di moli di acrilammide. Secondo una soluzione preferita, il polimero è solo moderatamente anionico, essendo costituito dal 7,5% circa di moli di acido acrilico e dal 93,5% circa di moli di acrilammide. Un tale polimero viene preferibilmente commercializzato in forma di lattice, cioè di emulsione in una fase organica di polimero in soluzione acquosa, contenente il 30% circa di prodotto attivo. Un esempio preferito di prodotto rispondente a tali specifiche è quello commercializzato dalla Nalco Chemical Company con il nome Nalco 623-SC.

Partendo dai due prodotti preferiti sopra indicati, una forma di realizzazione preferita dell'invenzione consiste nell'aggiungere all'impasto acquoso di cemento e fibre in sospensione una combinazione di 240-280 ppm di prodotto a base di copolimero acido acrilico/acrilammide al 30% di attivo e 200-220 ppm di prodotto a base di silice colloidale al 15% di attivo, e a detta acqua di sottotela una combinazione di 45-55 ppm dello stesso prodotto a base di copolimero acido acrilico/acrilammide e 35-45 ppm dello stesso prodotto a base di silice colloidale.

Nella procedura secondo l'invenzione, la silice colloidale e il polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare, o i relativi prodotti che li contengono in sospensione e in soluzione/emulsione, opportunamente diluiti, vengono miscelati tra di loro prima di essere dosati sull'impasto e sull'acqua di sottotela. Quando si tratta dei citati prodotti commerciali, o di altri equivalenti in fase liquida, la combinazione di additivi viene miscelata in maniera semplice ed efficiente fa-

Ing. Barzani G. Barzani
Roma s.p.a.

cendo passare le soluzioni dei due prodotti, alle portate relative corrispondenti al rapporto desiderato, attraverso un miscelatore statico.

In generale, il perfezionamento proposto secondo l'invenzione può essere applicato a processi di produzione di manufatti in fibrocemento in cui il componente fibroso comprende almeno in parte fibre cellulosiche. La scelta più vantaggiosa è, comunque, quella di includere sia fibre di cellulosa che fibre sintetiche nella mescola, e preferibilmente il componente fibroso è costituito dal 2-4% in peso, sul peso del cemento, di fibre di cellulosa e dal 2-4% in peso di fibre sintetiche.

Il cemento che costituisce la matrice del materiale è più comunemente cemento Portland, ma può essere anche cemento pozzolanico o ferritico. Infine, nel procedimento secondo l'invenzione possono essere inclusi nella formulazione della mescola di partenza altre cariche o additivi dei tipi già usati sia per l'asbesto-cemento che, più recentemente, per il fibrocemento. In particolare, il materiale può comprendere sepiolite, una gelatina che aiuta a legare il cemento alle fibre, e bentonite, un'argilla rigonfiante che serve a dare plasticità all'impasto.

Alla luce di quanto precede, forma ulteriormente oggetto specifico dell'invenzione l'uso di una combinazione di silice colloidale e un polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare in un procedimento del tipo di quello sopra descritto, come additivo per il miglioramento del drenaggio, della ritenzione e della formazione nella produzione di manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche.

L'effetto vantaggioso esplicito dalla combinazione di additivi

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

secondo l'invenzione su manufatti in fibrocemento contenenti fibre di cellulosa viene descritto più in dettaglio con riferimento al seguente esempio di attuazione.

ESEMPIO

È stata preparata una miscela base in fibrocemento secondo le seguenti specifiche:

Cemento Portland	800 kg			
Cellulosa natur. fibra corta	3%	in peso rispetto al cemento		
Fibra sintetica (Pul Plus, DuPont)	1,7%	"	"	"
Fibra sintetica (alcool polivinilico)	1,25%	"	"	"
Sepiolite	1,8%	"	"	"
Bentonite	5%	"	"	"

Rispetto ad una miscela equivalente a base di fibre di asbesto si è realizzato un impasto più diluito, che ha richiesto una maggiore agitazione. L'impasto viene alimentato alla tina di testa (o cassa di afflusso) di una macchina formatrice a tamburo del tipo di quelle utilizzate per la produzione di lastre in asbesto-cemento, e la densità nella tina viene regolata dal conduttore a seconda dell'aspetto della lastra finita. L'eventuale formazione di schiuma viene controllata, se necessario, con un antischiuma (del tipo del Nalco D3013).

Nella tina di testa viene anche alimentata, dopo opportuna diluizione, la combinazione di additivi secondo l'invenzione, ad un dosaggio pari a 260 ppm (riferito all'impasto) di Nalco 623-SC (copolimero acido acrilico/acrilammide costituito dal 7,5% circa di moli di acido acrilico e dal 93,5% circa di moli di acrilammide, in forma di

Ing. Bassano & Zanardo
Roma s.p.a.

emulsione di polimero in soluzione acquosa in una matrice organica, contenente il 30% circa di prodotto attivo) e a 208 ppm (sempre riferito all'impasto) di Positek D-4381 (silice colloidale stabilizzata in dispersione acquosa al 15% di attivo). I corrispondenti dosaggi di prodotti attivi sono pertanto 78 ppm e 31,2 ppm, e il rapporto in peso tra i due agenti, in termini di attivi, è pari a 1:2,5.

La combinazione utilizzata è realizzata per mescolamento delle opportune soluzioni dei due prodotti commerciali, che vengono fatte passare, ai dosaggi rispettivi, attraverso un miscelatore statico. Una quota di additivo così mescolato viene inoltre prelevata per alimentarla sull'acqua di sottotela, in dose pari a 50 ppm (riferito all'acqua di sottotela) di Nalco 623-SC e 40 ppm (sempre riferito all'acqua) di Positek D-4381. I corrispondenti dosaggi di prodotti attivi sono 15 ppm e 6 ppm rispettivamente, e il rapporto in peso tra i due agenti, in termini di attivi, è ovviamente sempre pari a 1:2,5.

In una prova di confronto tra il metodo secondo l'invenzione e un processo analogo, condotta sulla stessa apparecchiatura e in cui viene aggiunto, sia all'impasto che sull'acqua di sottotela, soltanto il Nalco 623-SC in qualità di flocculante e ritentivo, si è rilevato che in questo caso per ogni lastra il tamburo formatore fa mediamente 12 giri, mentre con l'uso della combinazione di additivi secondo l'invenzione una lastra si forma con solo 8 giri del tamburo. Ciò è un'evidente conseguenza dell'effetto di miglioramento del drenaggio e della ritenzione indotto dalla combinazione di agenti proposta. Di conseguenza, la produttività nelle due prove di confronto è risultata di 550 lastre/giorno

Ing. Barzani G. Barzani
Roma 14.4.66

con l'uso del solo flocculante, e di 800 lastre/giorno con l'uso della combinazione secondo l'invenzione.

Sempre nelle prove di confronto, si è rilevato un funzionamento molto migliore del cono separatore con l'uso della combinazione dell'invenzione: addizionando il solo flocculante all'acqua da chiarificare, i fiocchi sedimentano con difficoltà, e in parte restano in sospensione, cosa che causa non solo uno sporcamento delle pareti del decantatore, ma anche un trascinamento del materiale sospeso nell'acqua che esce dallo sfioro, che dovrebbe essere chiarificata. Dato che tale supernatante viene utilizzato per lavare il feltro della macchina di produzione delle lastre, quest'ultimo non viene lavato efficientemente, e gli ugelli attraverso cui quest'acqua viene spruzzata si ostruiscono spesso. In pratica, utilizzando la soluzione con il solo flocculante, il feltro deve essere completamente sostituito nella terza settimana di vita, e le fermate per pulizia sono mediamente due per turno di lavoro. L'uso della combinazione di additivi secondo l'invenzione dà luogo invece ad un drastico miglioramento dell'efficienza della chiarificazione e, di conseguenza, la vita utile del feltro risulta notevolmente allungata, mentre il tempo che intercorre tra una fermata e l'altra dell'impianto ("run-length") è molto maggiore.

Inoltre, la combinazione di silice colloidale e polimero anionico idrosolubile, in confronto con l'uso del polimero da solo, porta ad una maggiore uniformità di distribuzione delle fibre all'interno della matrice di cemento (migliore formazione), e quindi ad un prodotto più omogeneo e di migliore qualità. Ciò è una conseguenza del fatto che si può

Ing. Baranov & Baranov
Roma s.p.a.

usare, grazie alla migliore capacità di drenaggio, un impasto più diluito, in cui una distribuzione uniforme delle fibre è facilitata. In conseguenza della migliore formazione, le caratteristiche tecnologiche di resistenza meccanica delle lastre ottenute presentano un miglioramento valutabile in media intorno al 10%, rispetto alle stesse caratteristiche del prodotto ottenuto con il solo uso di flocculante.

Un ulteriore vantaggio che si è riscontrato nel confronto tra l'additivo binario dell'invenzione e il solo polielettrolita flocculante è nel fatto che i tamburi disidratatori posti al di sotto del feltro, che lavorano sotto vuoto aspirando l'acqua dalle lastre in formazione, richiedono un vuoto meno spinto. Questa caratteristica, che è dovuta al fatto che la capacità di drenaggio ottenibile con la tecnologia dell'invenzione è maggiore, si traduce in pratica in un sensibile risparmio energetico.

Dalle verifiche sperimentali che precedono, risulta dimostrato da una parte il notevole miglioramento in termini di produttività e di operatività dell'impianto, apportato dalla combinazione di agenti secondo l'invenzione in conseguenza della maggiore efficienza del drenaggio e dell'incremento della ritenzione, e dall'altra la maggiore qualità del prodotto finito, conseguente al miglioramento della formazione.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento particolare ad alcune sue forme di realizzazione specifiche, ma è da intendersi che variazioni e modifiche potranno essere ad essa apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Marina Banchetti
(N° d'iscr. 453)

Marina Banchetti

Ing. Barxano G. Barardo
Roma 4/1/1981



RIVENDICAZIONI

RM 96A 000 754

1. Procedimento per la produzione di manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituita da fibre cellulosiche, nel quale detto componente fibroso viene mescolato, in opportune proporzioni, con un legante inorganico a base di cemento ad ottenere un impasto acquoso contenente cemento e fibre in sospensione, e detto impasto viene successivamente alimentato ad una macchina per la produzione di manufatti in fibrocemento, caratterizzato dal fatto di aggiungere a detto impasto una combinazione di silice colloidale e di un polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare come agente per il miglioramento del drenaggio, della ritenzione e della formazione.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detta combinazione di silice colloidale e polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare viene anche utilizzata per il trattamento di chiarificazione del liquido residuo uscente da detta macchina (acqua di sottotela).

3. Procedimento secondo le rivendicazioni 1 o 2, in cui il rapporto in peso tra silice colloidale e polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare in detta combinazione, in termini di prodotto attivo, è compreso tra 1:5 e 1:1.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 3 in cui il dosaggio di polimero su detto impasto, in termini di prodotto attivo, è compreso tra 30 e 300 ppm e il dosaggio di polimero su detta acqua di sottotela, sempre in termini di prodotto attivo, è compreso tra 5 e 50 ppm.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4 in cui il rapporto in peso tra silice colloidale e polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare in detta combinazione, in termini di prodotto attivo, è compreso tra 1:2,5 e 1:2.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 5 in cui il dosaggio di polimero su detto impasto, in termini di prodotto attivo, è compreso tra 70 e 85 ppm e il dosaggio di polimero su detta acqua di sottotela, sempre in termini di prodotto attivo, è compreso tra 10 e 20 ppm.

7. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti in cui detta silice colloidale viene alimentata al processo in forma di dispersione acquosa contenente dal 15 al 30% di prodotto attivo (SiO_2).

8. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti in detto cui polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare è un copolimero di acido acrilico e acrilammide.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8 in cui detto copolimero è costituito dal 3-50% di moli di acido acrilico e dal 97-50% di moli di acrilammide.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9 in cui detto copolimero è costituito dal 7,5% di moli di acido acrilico e dal 93,5% di moli di acrilammide.

11. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni 8-10 in detto cui detto copolimero di acido acrilico e acrilammide viene alimentato al processo in forma di lattice, cioè di emulsione in una fase organica di polimero in soluzione acquosa, contenente il 30% di prodotto

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

attivo.

12. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni 7-11 in cui vengono aggiunte a detto impasto una combinazione di 240-280 ppm di prodotto a base di copolimero acido acrilico/acrilammide al 30% di attivo e 200-220 ppm di prodotto a base di silice colloidale al 15% di attivo, e a detta acqua di sottotela una combinazione di 45-55 ppm dello stesso prodotto a base di copolimero acido acrilico/acrilammide e 35-45 ppm dello stesso prodotto a base di silice colloidale.

13. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti, in cui detta silice colloidale e detto polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare o i relativi prodotti che li contengono in sospensione e in soluzione/emulsione, opportunamente diluiti, vengono miscelati tra di loro prima di essere dosati su detto impasto e su detta acqua di sottotela.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 13, in cui detti prodotti in fase liquida, opportunamente dosati e diluiti, vengono miscelati tra loro per passaggio attraverso un miscelatore statico.

15. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti, in cui detto componente fibroso comprende sia fibre di cellulosa che fibre sintetiche.

16. Procedimento secondo la rivendicazione 15, in cui detto componente fibroso comprende dal 2% al 4% in peso, sul peso del cemento, di fibre di cellulosa e dal 2% al 4% in peso, sempre sul peso del cemento, di fibre sintetiche.

17. Procedimento secondo ognuna delle rivendicazioni prece-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

denti, in cui il cemento è cemento Portland.

18. Procedimento secondo la rivendicazione 17, in cui detto impasto comprende, inoltre, sepiolite come legante e bentonite come carica e plastificante.

19. Uso di una combinazione di silice colloidale e di un polielettrolita anionico idrosolubile ad alto peso molecolare in un procedimento secondo le rivendicazioni 1-18, come additivo per il miglioramento del drenaggio, della ritenzione e della formazione nella produzione di manufatti di fibrocemento in cui almeno una parte del componente fibroso è costituito da fibre cellulosiche.

20. Perfezionamento nei procedimenti per la produzione di manufatti in fibrocemento con fibre cellulosiche secondo le rivendicazioni 1-19, sostanzialmente come in precedenza descritto.

ROMA, - 4 NOV. 1996

p.p. NALCO CHEMICAL COMPANY

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Marina Banchetti
(n° d'iscr. 463)

Marina Banchetti

MB

*Ing. Barzano' & Zanardo
Roma S.p.A.*

