Metodi di pressatura della carta. Evoluzione della zona presse

Cavasinni Andrea
(Burgo Avezzano)

Relazione finale
6° Corso di Tecnologia per tecnici cartari
1998/99

**Scuola Interregionale
di tecnologia
per tecnici Cartari**

Via Don G. Minzoni, 50
37138 Verona

Indice

1. Introduzione ..... pag. 1
1.1 Finalità e obiettivi

2. Vari tipi di presse ..... pag. 2
2.1 Principio di funzionamento
2.2 Presse piane, montanti, inverse
2.3 Pressa aspirante
2.4 Nipco-press
2.5 Presse rigate
2.6 Presse a fori ciechi
2.7 ENP-C Extended Nip Press - Closed (BELOIT)
2.8 Nipco Intensa-S (escher-wyss)
2.9 Shoe Press Sym Belt (Valmet)
2.10 Sistema di pulizia presse

3. Rivestimenti dei cilindri ..... pag. 19
3.1 Rivestimenti morbidi e duri

4. Problematiche legate all'eliminazione dell'acqua dalla sospensione fibrosa ..... pag. 20
4.1 Fattori che influenzano il secco all'uscita dalle presse
4.2 Drenaggio sulla tavola piana
4.3 Pressione totale nei Nip
4.4 Feltri
4.5 Cassa vapore

5. Cenni sui tipi di feltri per presse a Nip largo ..... pag. 24
5.1 Potere assorbente
5.2 Stabilità ed uniformità
5.3 Marcatura

6. Caratteristiche della carta legate alla pressatura ..... pag. 26
6.1 Miglioramenti del foglio in presenza di una Shoe press
6.2 Riduzione del doppio viso

7. Utilizzo delle presse a Nip largo ..... pag. 27
7.1 Riduzione dei costi
7.2 Aumento della produzione

1. Introduzione

1.1 Finalità e obiettivi

Nel campo industriale mondiale sono stati raggiunti traguardi molto importanti.

L'automazione delle macchine ha fatto evolvere ed affinare la qualità del prodotto e della vita dell'uomo stesso. L'elettronica ed il computer sono i maggiori responsabili di questa evoluzione che col passare del tempo, con ricerche sempre più mirate, mettono a disposizione dell'uomo tutte quelle informazioni per ottenere un prodotto migliore.

Nel campo della carta sono stati fatti passi da gigante in tutti i settori della produzione. Macchine sempre più veloci, qualità della carta sempre più vicina agli standard con tolleranze sempre minori, maggiore rispetto per l'ecologia che è alla base della vita umana.

Di primaria importanza la diminuzione dei costi per la produzione. Rispettando questi parametri saremo sempre competitivi nell'industria mondiale della carta.

Uno degli obiettivi primari delle macchine da carta è quello di ottenere un secco maggiore all'uscita delle presse umide in quanto asciugare con energia termica comporta un aumento dei costi.

Un secco maggiore significa maggior velocità della macchina continua. Minor consumo di vapore e maggior velocità vuol dire aumento della produzione ad un costo inferiore.

Con l'aiuto del computer è stato possibile realizzare sezioni presse senza tiri liberi, capaci di manutenzioni veloci e incremento del secco percentuale.

Ultima in questo campo è la pressa a largo nip (extended nip press), non di recente nascita, ma di un continuo perfezionamento con tecnologie avanzate.

Essa si è imposta in tutti i campi, dalla carta meno pregiata, cartone e carta da imballaggio a quelle di maggior pregio come le carte da stampa e da scrivere.

È associata con altri tipi di presse come vuole l'attuale tecnica, soddisfacendo i requisiti dei maggiori produttori di carta.

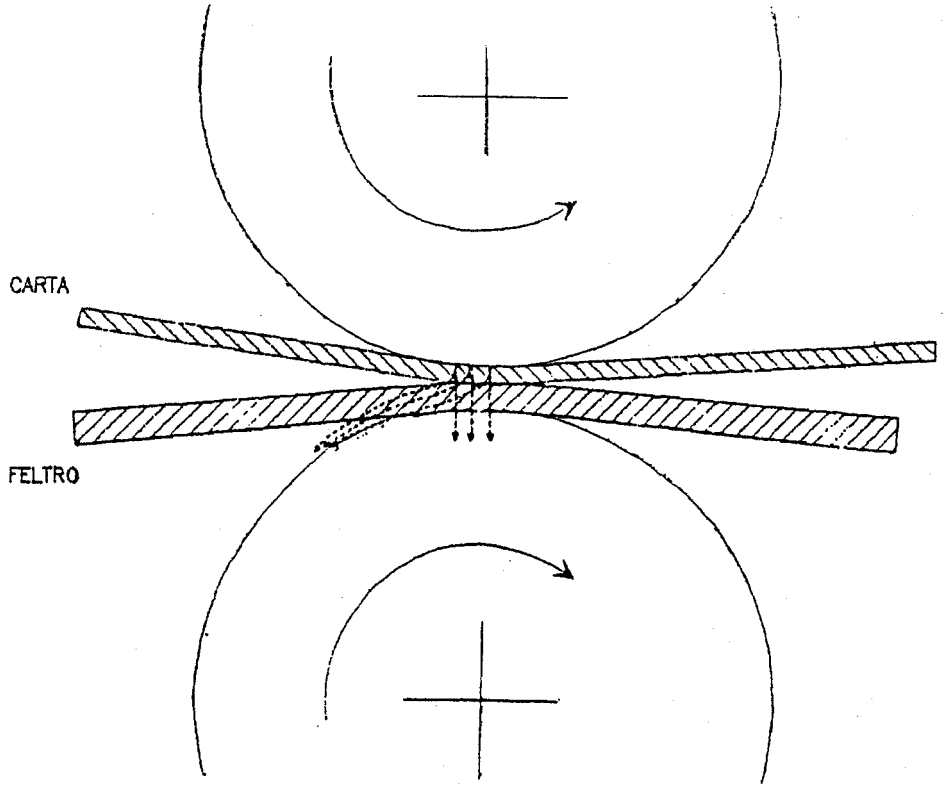
2. Vari tipi di presse

2.1 Principio di funzionamento

Il funzionamento di una pressa è dato da due cilindri rotanti contrapposti, di diversa durezza, che premono l'uno contro l'altro con una certa pressione.

In mezzo ai cilindri si fanno passare un feltro ad anello con sopra il nastro di carta umida. Al momento del passaggio di questi nel punto di contatto dei cilindri, una parte di acqua contenuta nel nastro migrerà nel feltro occupando tutti gli spazi vuoti, essendo incomprimibile. Quindi carta e feltro passano dalla parte opposta mentre l'acqua, non riuscendo ad attraversare il punto di contatto dei cilindri, abbandona in controcorrente dalla parte del feltro, a contatto con il cilindro inferiore, l'insieme di carta e feltro ottenendo una disidratazione del foglio.

Schema generico di una pressa



Oltre ad asciugare, la pressa, deve soddisfare altre funzioni quali il consolidamento della struttura, favorendo un migliore legame delle fibre, senza modificarla.

La zona di contatto deve assicurare che la pressione sia ripartita in modo omogeneo su tutta la lunghezza dei cilindri.

Dato che nelle presse convenzionali la pressione viene esercitata sui perni del cilindro, con pistoni idraulici o con molle pneumatiche, si genera una flessione che dà origine al fenomeno della freccia.

Questo inconveniente fa in modo che la pressione si scarichi tutta sui bordi dei cilindri. Si rimedia, anche se non con la massima efficacia, dando al cilindro la forma di una botte. Si ottiene a mezzo di rettifica creando bombature più o meno importanti a seconda delle pressioni di esercizio e del materiale di cui essi sono costituiti.

La linea di pressione o zona di contatto è detta NIP, esso non è una linea definita ma più precisamente una striscia e la sua larghezza è determinata dalla deformabilità e dal diametro dei cilindri.

Con l'aumentare delle velocità di esercizio non è stato più possibile mantenere questa conformazione per vari motivi.

L'acqua in eccesso che veniva spremuta era inevitabilmente riportata verso il nip dal cilindro inferiore. Questo provocava rotture in seguito a franature e modificazioni strutturali del foglio di carta.

Si rendeva necessario costruire tipi di presse con caratteristiche uguali ma con la possibilità di evacuare l'acqua velocemente con altri sistemi.

Per questo sono nate presse con il nome di ASPIRANTI, RIGATE, A FORI CIECHI, ed altre che vedremo in seguito.

Migliorare il grado di secco è possibile variando i parametri che danno l'impulso della pressione.

In base alla velocità della macchina e alla pressione, all'interno del nip si determina l'impulso della pressione che dà il drenaggio dell'acqua. Lo possiamo dividere in una prima fase dove la carta ed il feltro entrando nel nip si comprimono, ed in una seconda fase dove uscendo dal nip si espandono.

Nella prima fase, poiché la carta è più satura di acqua rispetto al feltro, si determina una differenza di pressione idraulica che permette di trasferire l'acqua dalla carta al feltro.

Nella fase successiva, il feltro e la carta, recuperano parzialmente il loro volume permettendo al foglio di ribagnarsi leggermente a causa del contenuto di capillari più sottili di quelli del feltro.

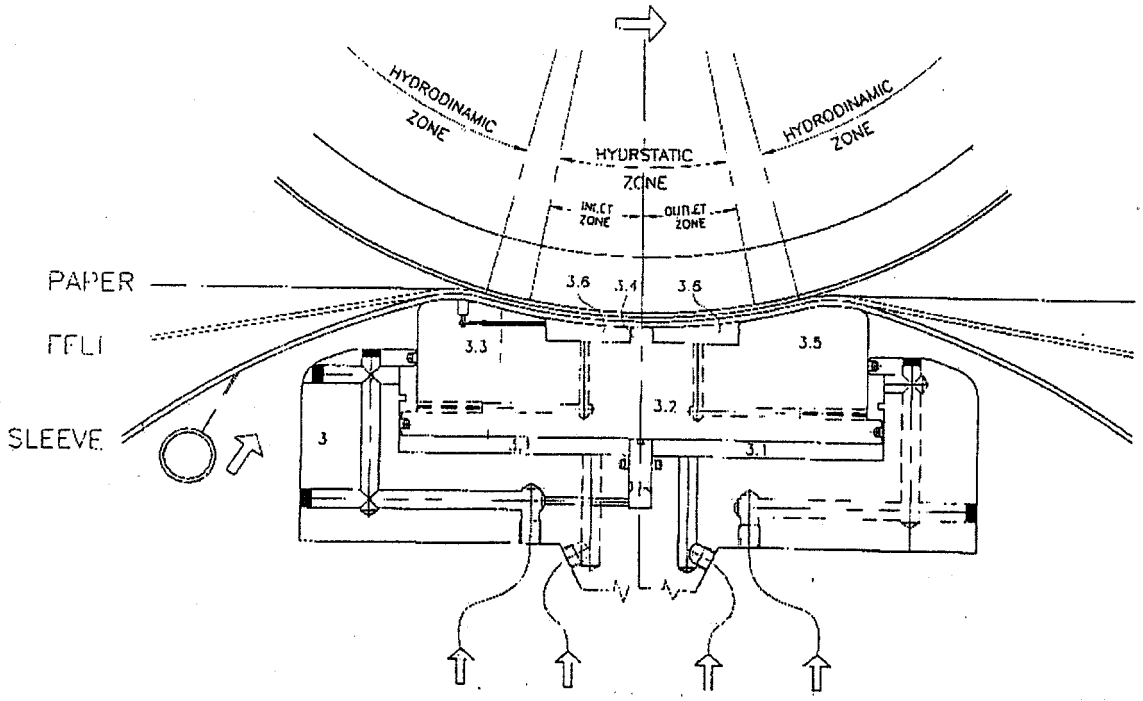
Dunque variando la pressione ed il tempo per cui essa è applicata (velocità della macchina continua) aumenta notevolmente il grado di secco. Riducendo la velocità della macchina si aumenta il tempo di permanenza nel nip ottenendo un migliore drenaggio.

Essendo una manovra antieconomica, il modo più pratico per raggiungere un buon risultato, è quello di aumentare la larghezza del nip.

Fino a qualche anno fa, a questo proposito, sono stati costruiti cilindri di maggiore diametro e rivestimenti più morbidi raggiungendo ben presto limiti strutturali e costruttivi senza tuttavia ottenere nip abbastanza larghi e risultati soddisfacenti.

Con il passare degli anni e con l'evoluzione delle tecniche di costruzione e materiali all'avanguardia sono state costruite presse con nip molto larghi con lo stesso principio di funzionamento ma con risultati eccellenti. Queste prendono il nome di **presse a scarpa**.

Sistema di pressa a scarpa



2.2 Presse piane, montanti, inverse

Per capire il significato di questi nomi bisogna aggiungere che i cilindri di una pressa sono di diversa fattura. Uno è molto duro e liscio che va a contatto con la carta dal lato che risulta essere molto più ruvido o marcato.

Il materiale che costituisce il rivestimento può essere in stonite, microrock, dynarock o addirittura ricavato da un blocco di granito massiccio.

Mentre l'altro cilindro, abbracciato dal feltro, ha un rivestimento in gomma. È meno duro per favorire il trascinamento del feltro dato che di solito è il cilindro motorizzato.

La pressa piana si identifica quando il cilindro duro è posizionato superiormente al cilindro rivestito in gomma, con l'asse leggermente spostato dalla perpendicolare dell'altro, così da favorire il primo contatto con la carta e permettere all'acqua strizzata, che scorre lungo il cilindro inferiore in senso contrario a quello di marcia di raccogliersi in un'apposita vasca.

Nella pressa piana ad essere lisciato è il lato feltro, mentre in quella montante si liscia il lato tela facendo passare la carta al di sotto del cilindro feltrato per poi invertire il senso di marcia, attraversare il nip, eseguendo il senso di rotazione del cilindro duro, ritornare nel senso di marcia della macchina.

Nelle presse inverse si ha la posizione dei cilindri invertita. Cilindro duro sotto il cilindro feltrato ma con un accorgimento in più. Il cilindro feltrato deve essere aspirante perciò la sua superficie è forata con una cassetta aspirante al suo interno. Ne parleremo a parte per approfondire il concetto di questa pressa.

Altri tipi di presse che al giorno d'oggi sembrano obsolete sono la *pressa fabric* che consiste nel contenere all'interno del giro feltro una rete sintetica molto aperta nelle maglie dove si incamera l'acqua. Essa non segue il feltro lasciandolo appena dopo l'uscita dal nip facendo un giro più breve e poter scaricare l'acqua velocemente.

La sua uscita di scena la si deve ai moderni feltri costruiti a più strati e con potere assorbente maggiore.

Dalla definizione di dry-press, che significa pressa asciutta, si identifica un tipo di pressa con il feltro che marcia in condizioni di alta siccità. In pratica esso non dovrebbe mai raggiungere la saturazione completa nel nip. Questi feltri devono avere una struttura interna molto aperta, spessi e rigidi. Questo sistema richiede un buon condizionamento del feltro, e una bassa pressione lineare altrimenti si potrebbe avere la marcatura della carta.

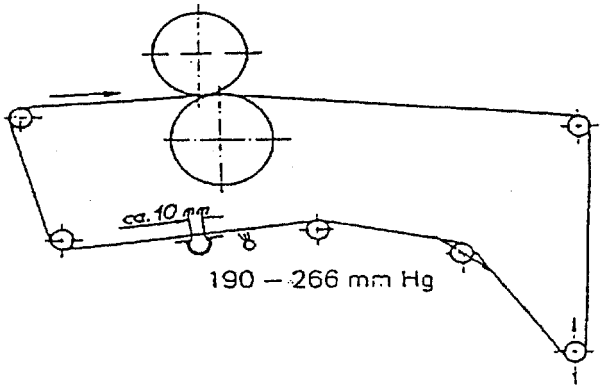
Le sezioni pressa sono formate, di solito, da più nip con varie combinazioni a seconda del tipo di carta.

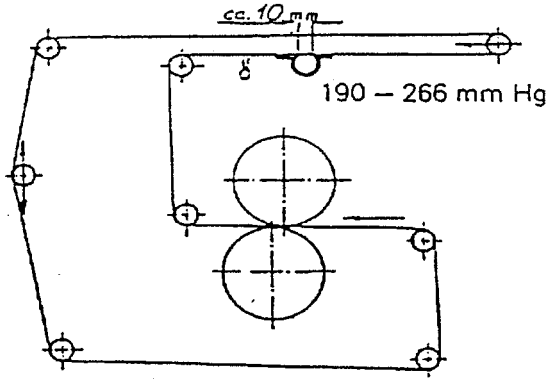
Si possono disporre più presse a due rulli in successione o per ragioni di spazio formare una bi-nip o una tri-nip.

Si dice bi-nip, o pressa doppia, sovrapponendo tre rulli in cui il centrale è il cilindro duro e liscio. Può essere orizzontale oppure inclinata ricreando una pressa montante con il cilindro inferiore e normale con il cilindro superiore.

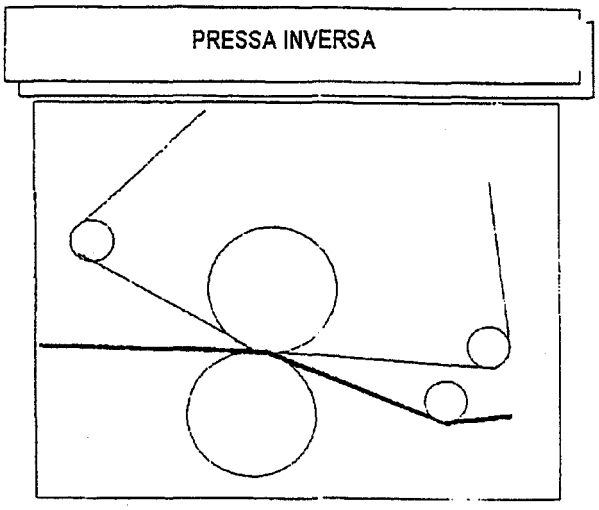
Tri-nip quando si aggiunge un altro cilindro pressa sotto alla pressa montante della bi-nip. A seconda del tipo di carta che si vuole fabbricare si avrà una zona presse appositamente predisposta. Si possono trovare sezioni presse anche con più di tre nip arrivando addirittura fino a sei.

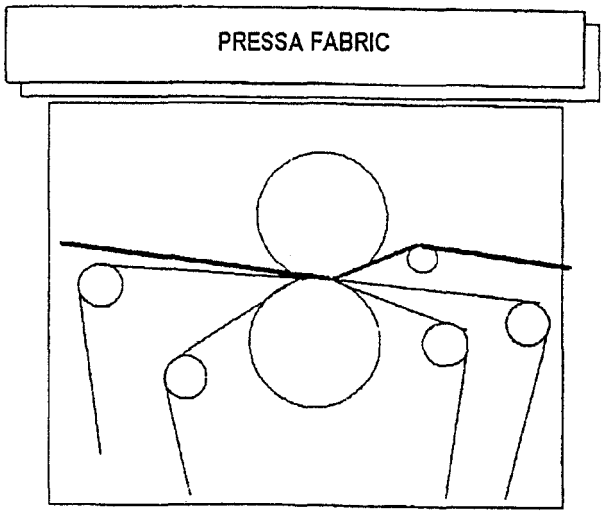
Schemi di pressa piana e montante





Altri tipi di presse





2.3 Pressa aspirante

Dicesi pressa aspirante quando al cilindro lisciante duro si accoppia un cilindro avente il mantello forato rotante con, all'interno, una cassetta aspirante fissa collegata direttamente all'impianto del vuoto.

Ruota per mezzo di cuscinetti montati alle estremità del cilindro permettendo il passaggio, al loro interno, del tubo dell'aspirazione da un lato, e delle viti di regolazioni per i registri sia della larghezza dell'aspirazione, sia dello spostamento della cassetta stessa, dall'altro lato.

Inoltre passano anche dei tubi per la lubrificazione delle tenute della cassetta che sono a contatto con il mantello rotante.

Il settore aspirante è posizionato in modo che il feltro con la carta aderisca ad esso prima del nip e termini in corrispondenza della fine del nip stesso, onde evitare una riumettazione del foglio.

Da queste caratteristiche nasceva la pressa inversa con il cilindro duro che lisciava il lato tela cercando di eliminare la marcatura della stessa.

Ha una elevata capacità drenante favorita dai fori che per mezzo dell'aspirazione, sotto pressione, ospitano l'acqua della pressatura. All'uscita del nip la parte di acqua non aspirata dalla cassetta viene espulsa dalla forza centrifuga e raccolta da un'apposita vasca munita di raschia.

I fattori di maggiore importanza che influenzano il rendimento sono l'umidità in entrata al nip, la temperatura e la scolantezza dell'impasto.

Più alti saranno questi valori maggiore sarà la disidratazione del foglio. La pressa aspirante, di solito, la troviamo nelle prime zone di pressione, dove la pressione lineare esercitata è relativamente bassa.

Essa è data dalla resistenza del mantello del cilindro aspirante, limitata dalla foratura e dal secco in entrata che, se inferiore al 32% circa tende a marcare la carta.

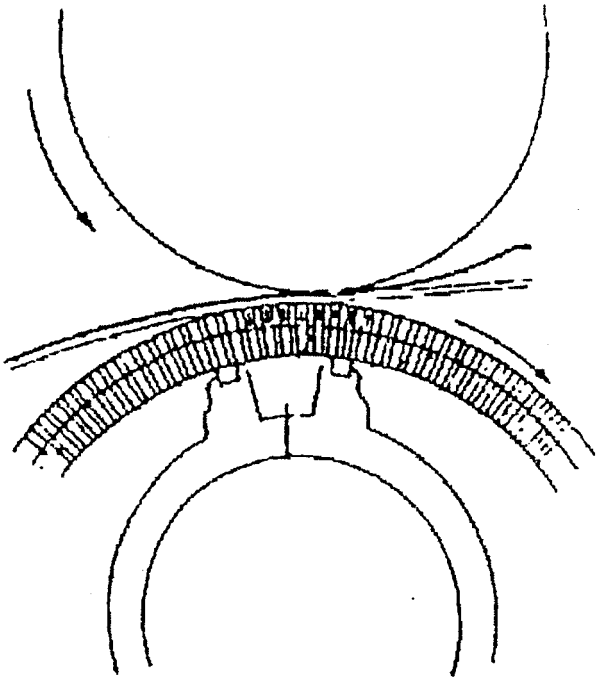
Questo aspetto oggi è meno importante dato che i feltri sono strutturati adeguatamente per eliminare questo difetto. Il numero e il diametro dei fori varia a seconda del materiale con cui è costruito il mantello.

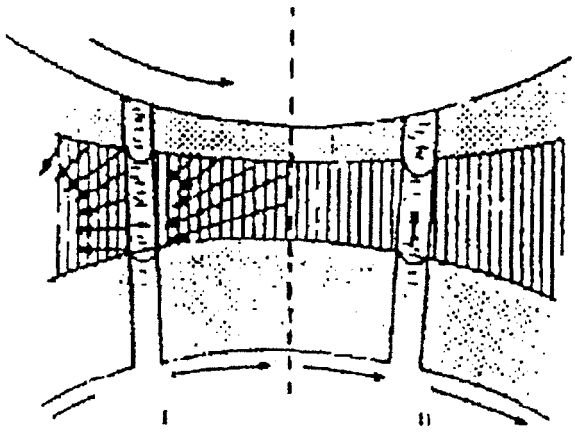
Può essere rivestito con bronzo, acciaio inox e gomma a seconda del lavoro che dovrà compiere.

Infatti si usa nella tela come ultimo cilindro della tavola piana e all'interno del feltro pick-up o prenditore. Il feltro pick-up con il cilindro aspirante viene appoggiato sulla tela, tra il cilindro aspirante della tela e il cilindro rinvio-tela, e per mezzo dell'aspirazione, attraverso il feltro risucchiano il foglio facendolo attaccare al feltro stesso trasportandolo alla zona presse.

In questo modo si elimina il tiro libero causa di molti inconvenienti. La pressa aspirante è fonte di un elevato livello sonoro e richiede un maggior fabbisogno energetico compensato in parte dalle sue capacità.

Esempio di pressa aspirante





2.4 Nipco-press

Nei punti di pressatura importanti su usano cilindri a bombè controllato, come cilindri flottanti o nipco.

Sono costituiti da un robustissimo albero centrale su cui ruota la camicia. Tra la camicia e l'albero sono montati dei componenti meccanici caratteristici che esercitando una spinta tra albero e camicia riescono a dare alla camicia stessa la curvatura più idonea al mantello per una disidratazione uniforme del foglio.

Le soluzioni sono diverse a seconda del costruttore. Possono essere a camera di pressione immettendo olio, a pistoncini che premono sulla camicia o pattini a settori sempre ad olio, oppure riscaldando l'albero interno su un lato da resistenze elettriche così da flettersi per dilatazione termica ed esercitare la corretta spinta contro la camicia. Questi cilindri lavorano con una propria centralina idraulica che serve il sistema idraulico interno, che consente di pressare il mantello al controcilindro con pressione lineare uniforme su tutta la tavola dei cilindri in ogni condizione di pressione lineare.

Possono anche correggere una zona del formato risultante più umida uniformando il profilo variando la pressione lineare nelle varie zone.

Questa soluzione viene utilizzata anche a valle della Macchina Continua in quei cilindri detti **liscia** che nella fabbricazione della carta da stampa migliora il liscio superficiale cercando di correggere anche il profilo di spessore.

La liscia ha ambedue i cilindri in acciaio inox a contatto con la carta per lisciare entrambe le superfici.

2.5 Presse rigate

Le presse rigate o venta-nip sono caratterizzate da un cilindro che presenta su tutta la circonferenza sottili e fitte scanalature spiralate dove si annida l'acqua della pressatura scaricandola in una vasca di raccolta munita di raschia.

La raschia con un adeguato spruzzo di acqua, evita la formazione di sporco che potrebbe annullare l'efficacia drenante.

Possono essere rivestiti in gomma o acciaio inox. Queste scanalature sono spesso usate anche sulle nipco-press.

2.6 Presse a fori ciechi

Potrebbe sembrare, a prima vista, una pressa aspirante ma in questo caso i fori non sono passanti.

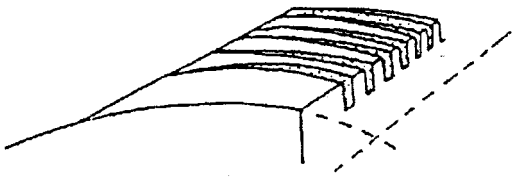
È costituita da un rivestimento morbido che con la sua deformazione permette la pulizia dei fori.

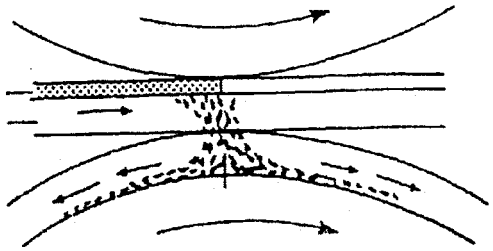
Con velocità più bassa di 500 m/min e presse in posizione superiore non sono molto indicate in quanto l'acqua verrà riassorbita dal feltro.

Con rivestimenti più duri si possono avere carichi lineari maggiori in combinazione con una doppia feltratura.

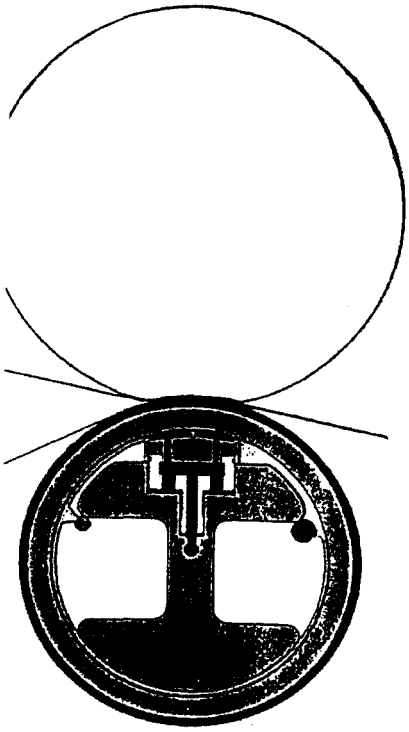
La profondità dei fori, come il diametro, sono variabili per non creare piani di minore resistenza nella gomma.

Esempio di pressa rigata

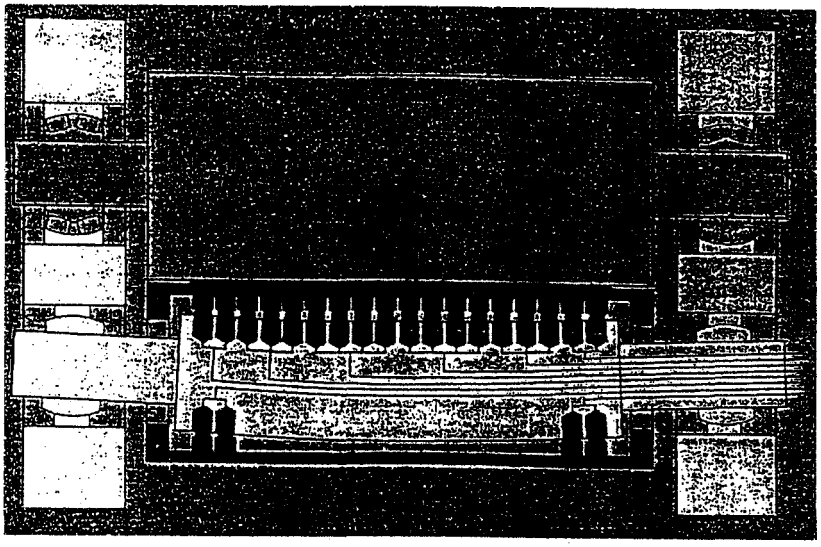




Esempio di pressa nipco



Schema trasversale



2.7 ENP-C Extended Nip Press – Closed (BELOIT)

La realizzazione di una pressa a nip esteso risale a circa venti anni fa col nome di ENP-O.

Era caratterizzata da un nastro ad anello, flessibile, sostenuto da cinque cilindretti e da un pattino, in corrispondenza del cilindro contropressore, sostenuto da una trave rigida.

Il nastro, per mezzo di lubrificazione interna ad olio, passava tra il pattino ed il cilindro superiore. Era una pressa a doppio feltro date le elevate pressioni che si potevano raggiungere e quindi una maggiore quantità di acqua da evacuare.

Il suo non uso da parte di molte cartiere è dipeso dal notevole consumo di olio e dalla affidabilità di questa soluzione in quanto il nastro poteva rompersi se delle impurità passava tra il nastro ed il pattino.

La pressa a nip esteso–chiusa ha risolto bene questi problemi trovando largo impiego su molte macchine continue.

La ENP-C utilizza tutta la tecnologia della ENP-O con pattino idrodinamico ed il sistema di caricamento idraulico che fornisce al pattino stesso la spinta necessaria a realizzare il carico lineare contro il cilindro contrapposto ma con la peculiarità di isolare il feltro ed il foglio di carta dall'olio presente all'interno del nastro chiuso saldamente e solidale con i cuscinetti ai bordi che gli permettono il moto relativo al pattino stazionario.

Lo scorrimento del nastro sul pattino avviene tramite la perfetta lubrificazione grazie al film di olio presente sulla superficie interna del nastro.

La geometria cilindrica perfetta imposta dai supporti laterali si altera solo procedendo verso l'interno del nip divenendo leggermente concava dove il pattino rigido, premendo contro il cilindro di pressione, impone al nastro la propria geometria.

Il sistema di fissaggio del nastro a tenuta stagna ha una forza superiore alle forze dei sistemi di tensionamento longitudinale e trasversale del nastro che tenderebbero a liberarlo dal vincolo circonferenziale delle testate.

Questa forza è data da un anello pneumatico altamente deformabile che espandendosi radialmente, per immissione di aria al suo interno, blocca il nastro contro un anello metallico esterno.

L'installazione di questo tipo di pressa non richiede nessun rinforzo alla struttura che deve contenere esclusivamente il peso dei cilindri dato che le forze che si sviluppano come reazione al carico lineare vengono contenute nell'ambito della stessa pressa.

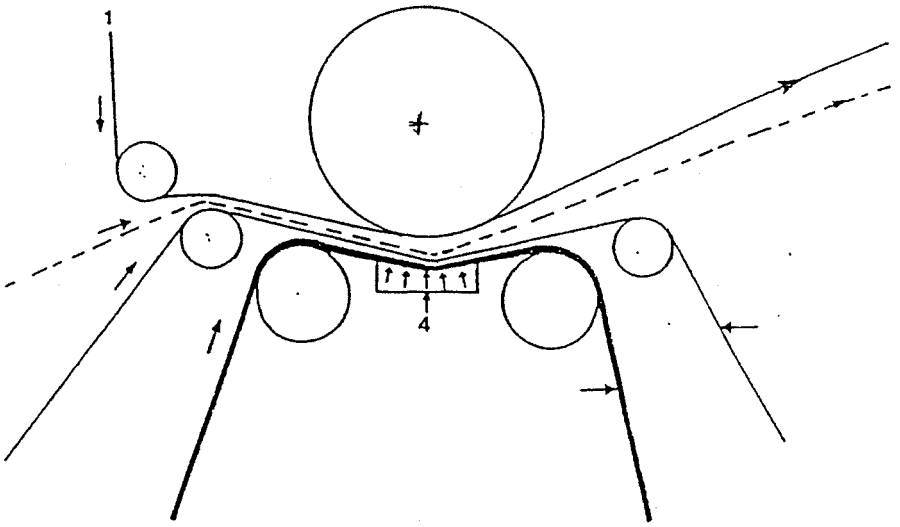
All'interno del nastro, dopo il nip, è posizionato un coltello raschiaolio che recupera quasi l'intera quantità di olio che viene rispruzzato sul nastro garantendo la continuità della circolazione dell'olio.

Questa condizione è essenziale per avere un corretto controllo della temperatura e dunque dell'integrità del nastro.

Anche in caso di rottura del nastro la quantità di olio persa sarà minima. Date queste caratteristiche e la peculiarità di non esserci spigoli vivi nel pattino all'interno del nastro e la sua durata non viene penalizzata dal sistema di fissaggio, su questa macchina, si possono montare nastri molto più delicati dal punto di vista strutturale come i nastri scanalati o a fori ciechi.

Questo tipo di pressa permette carichi lineari fino a 1.500 kN/m e un impulso di pressione di durata maggiore rispetto ad una pressa convenzionale aumentando il secco in uscita dalle presse.

Esempio di pressa scarpa enp-o



2.8 Nipco intensa-s (escher-wyss)

Nelle Macchine Continue di una certa larghezza l'impiego del cilindro nipco, di cui abbiamo già parlato, si è reso indispensabile per non ricorrere a bombature eccessive per carichi notevoli.

La NIPCO INTENSA-S è una soluzione molto interessante in quanto al cilindro nipco ha contrapposto un cilindro con mantello flessibile dotato di una zona di pressione a forma concava.

Ne risulta una vera pressa a scarpa, in questo caso in posizione inferiore, con il cilindro a bombè controllato in posizione superiore.

Entrambi i cilindri sono così composti essenzialmente dal giogo a sezione rettangolare o rotonda, dal mantello flessibile del cilindro INTENSA-S e dagli elementi di pressione che nel cilindro NIPCO sono spintori convessi e nel cilindro INTENSA-S, come già detto, hanno la forma di una scarpa concava.

La struttura di questa pressa unisce i vantaggi che derivano dalla lubrificazione idrodinamica e idrostatica.

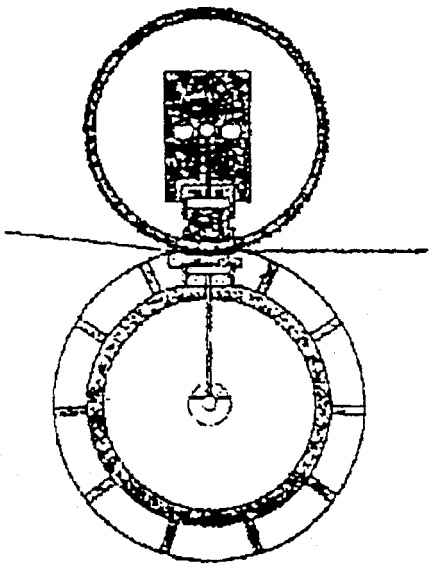
La zona di entrata della scarpa presenta una superficie, lucidata a specchio, idrodinamica per adduzione di olio di lubrificazione che consente un aumento di pressione graduale seguita, nel senso di marcia, da due tasche di olio a formare la zona di pressione idrostatica.

All'uscita del nip si nota una superficie più stretta di quella all'entrata per dar luogo ad una rapida diminuzione della pressione ed un ridotto ribagnamento della carta.

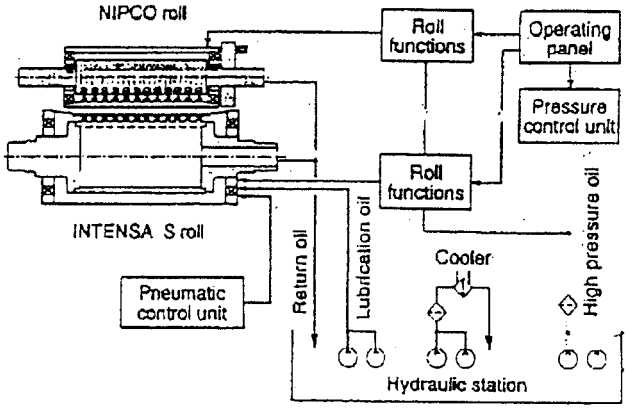
La lunghezza della scarpa nel senso di marcia ed il carico della pressa, unitamente al profilo della scarpa stessa, determinano l'andamento del profilo di pressione nel senso di marcia della Macchina Continua.

Variando la lunghezza della scarpa e con pressioni lineari massime di 1500 kN/m si possono avere dei profili longitudinali di pressione per ogni tipo di carta e a seconda delle materie prime usate nell'impasto.

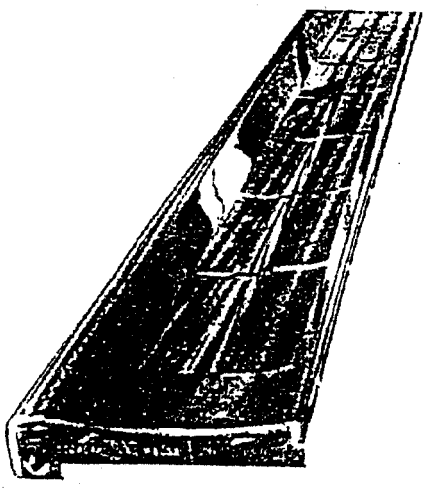
Nipco intensa-s



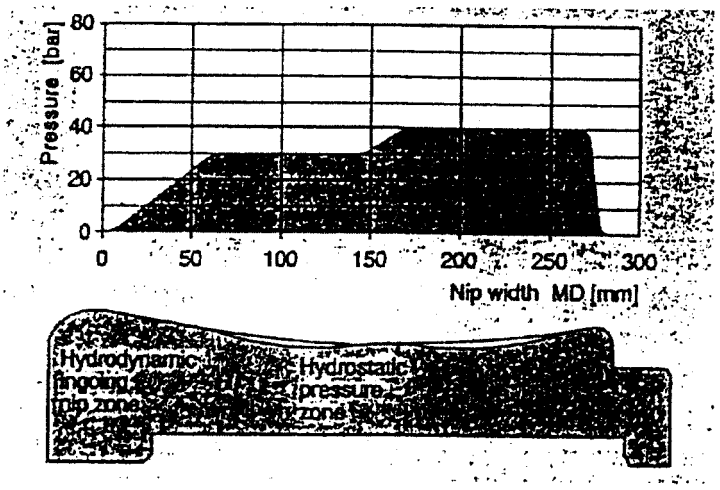
Schema idraulico



Scarpa di pressione



Profilo della scarpa e profilo di pressione



2.9 Shoe Press Sym Belt (Valmet)

La SYM BELT di VALMET è una pressa a scarpa dotata di controlli elettronici sofisticati che, tramite terminale video, attraverso il computer collegato a molti sensori, permettono un controllo veloce delle pressioni di funzionamento e dello stato della pressa.

Per mezzo del computer si possono variare il carico lineare, il carico sulle varie zone trasversali e la curva di pressione nel nip.

Inoltre si controlla il sistema idraulico per il funzionamento della pressa rilevando la temperatura dell'olio ed il flusso di mandata e di ritorno dal mantello.

Progettata per supporto da patinare da 42 a 136 g/m^2 con velocità di 1100 m/min massimo e carico lineare di 600 kN/m massimo.

Può essere abbinata a un controcilindro con rivestimento ceramico valrock o un cilindro a bombè variabile a seconda della progettazione della zona presse e del tipo di carta da fabbricare.

La caratteristica che la rende leggermente diversa dalle altre presse a scarpa è la doppia fila di pistoni di spinta del pattino, disposti parallelamente in direzione trasversale. Sono collegati tra di loro in modo da permettere l'inclinazione del profilo di pressione nella direzione di macchina agendo sul rapporto tra le pressioni delle due file.

Inoltre sono collegati tra di loro, a gruppi di tre-quattro pistoni, a formare le sezioni a pressione modificabile onde regolare il profilo trasversale di umidità.

Può montare diversi tipi di mantello con caratteristica esterna liscia, a fori ciechi o scanalata.

Nelle presse a scarpa il mantello è realizzato in genere in poliuretano, rinforzato con inserti bi-assiali. Questi inserti del tipo ad "anello chiuso" e racchiusi dal poliuretano, hanno un andamento corrispondente alle due direzioni principali di pressione. Di conseguenza questi rinforzi non sono soggetti ad usura.

La resistenza del mantello rimane molto costante per tutta la durata del mantello stesso.

Le presse a scarpa permettono di applicare elevati carichi lineari, dunque di applicare alla carta un elevato impulso di pressione.

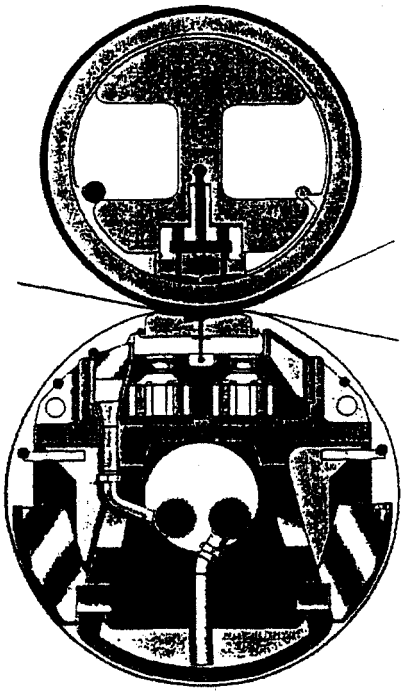
Confrontata con presse convenzionali, l'impulso di pressione è incrementato di otto-dieci volte, a seconda della larghezza della scarpa.

Un maggiore impulso di pressione migliora efficacemente la disidratazione aumentando notevolmente la resistenza del foglio umido.

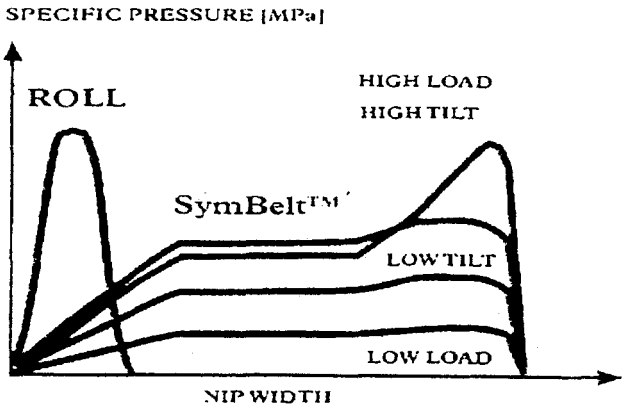
Il compito di asportare l'acqua è dato al feltro che deve entrare nel nip con una pressione idraulica inferiore a quella del foglio.

Con una curva di pressione che, nella zona di contatto, cresce gradualmente a partire dal punto d'ingresso, per decrescere bruscamente poi all'uscita, si ha la certezza che la pressione idraulica sia sempre maggiore nel foglio che nel feltro, ottenendo il massimo asciugamento possibile evitando una riumettazione del foglio.

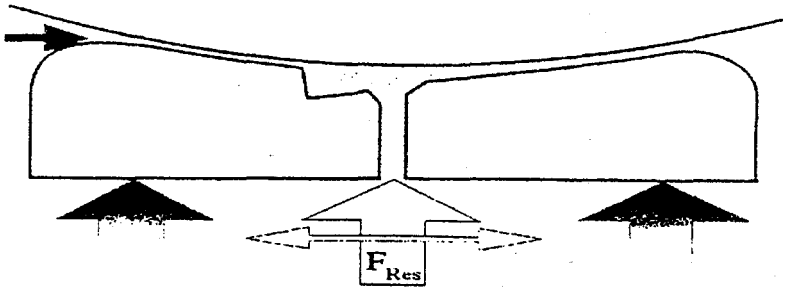
Schema trasversale della sym-belt press



Profili di pressione della sym-belt, scarpa e differenza con una pressa tradizionale



SymBelt™ Operating Range



2.10 Sistema di pulizia presse

Nei cilindri scanalati o aspiranti un dispositivo molto efficace per l'allontanamento dell'acqua e la pulizia dei cilindri è il raschiatore foil che sostituisce i normali coltelli.

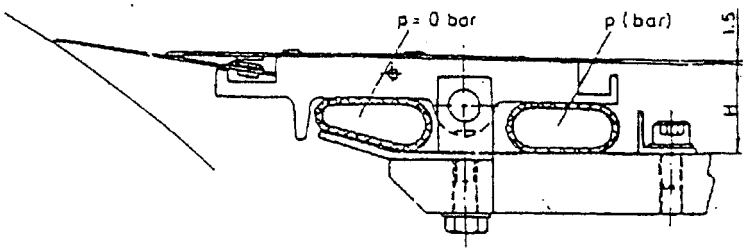
L'angolo della lama può essere regolato in base alle necessità con valori di due-tre gradi per l'angolo di uscita al fine di ottenere un ottimale effetto foil.

Per i cilindri lisci e duri a contatto con la carta si usano delle singole o doppie raschie oscillanti per la pulizia della superficie e nelle rotture, guidare il foglio nella tina di recupero.

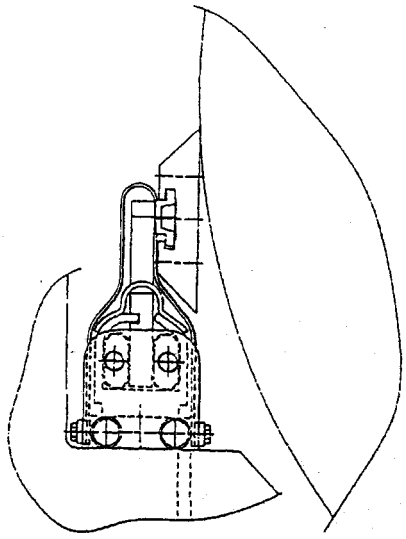
Hanno un sistema di caricamento con tubi pneumatici, uno per il carico e uno per scaricare la lama in modo da poter essere estratta in caso di sostituzione.

Le lame possono essere in acciaio per cilindri in granito o più morbide (plastica) per cilindri rivestiti in materiale morbido.

Raschia



Raschiatore Foil



3. Rivestimenti dei cilindri

3.1 Rivestimenti morbidi e duri

Secondo l'impiego dei cilindri, della tela o di una sezione presse, riveste una notevole importanza la durezza del rivestimento misurata in POISE JONES (PJ).

Un cilindro aspirante in bronzo o acciaio inox rivestito in gomma ha una durezza che varia da 22 a 32 PJ con un controcilindro duro in microrock, stonite o granito da 0 – 2 PJ.

Per una pressa scanalata rivestita in gomma si hanno circa 7 PJ per evitare la chiusura dei canali con una maggiore morbidezza mentre con più durezza si potrebbe presentare il pericolo di marcatura.

Con un cilindro a fori ciechi la durezza va da 7 a 12 PJ per presse monofeltrate mentre si danno valori più elevati e cioè rivestimenti più morbidi, per presse del monolucido e per presse a doppio feltro ad elevato carico.

Nella tela si notano il cilindro capo-tela e il cilindro di rinvio-tela, motorizzato, simili ma con durezze diverse.

Il capo-tela da 2-4 PJ e il motorizzato più morbido di 12-15 PJ per evitare che la tela possa slittare.

4. Problematiche legate all'eliminazione dell'acqua dalla sospensione fibrosa

4.1 Fattori che influenzano il secco all'uscita dalle presse

Oltre all'impulso di pressione descritto in precedenza, fattori non meno importanti sono il parametro che definisce la maggiore o minore propensione di un impasto a perdere acqua sotto pressione determinato con il WRV (water retention value).

Esso misura il trattenimento dell'acqua di un impasto sottoposto a una forza centrifuga di 90 g per 30 minuti.

Un contenuto di cariche del 5% presente nell'impasto aumenta il contenuto di secco di circa l'1%.

Fattori negativi sono il grado di raffinazione, il contenuto di fini, il livello di fibrillazione, e il rigonfiamento della fibra per idratazione che se con valori troppo alti si avrà bisogno di più energia per l'essiccamento.

Non hanno alcun effetto sull'efficacia del drenaggio la presenza di additivi chimici, la lunghezza della fibra (a pari grado di raffinazione), l'uniformità nella formazione.

4.2 Drenaggio sulla tavola piana

Al fine di ottenere un drenaggio omogeneo su tutto il foglio, sulla tavola di formazione, non devono verificarsi delle diversificazioni trasversali di drenaggio.

Dunque non si devono verificare inconvenienti come, un getto della cassa d'afflusso distribuito non uniformemente su tutto il formato o zone tappate nelle casse aspiranti, foils consumati in modo irregolare.

Inoltre un accurato lavaggio ad alta pressione della tela favorisce un eguale drenaggio su tutta la sua superficie.

4.3 Pressione totale nei nip

La pressione lineare nei nip è distribuita in crescendo dal primo all'ultimo. In una composizione di sezione presse con tre nip possiamo trovare in prima pressa una pressione che va da 40 a 70 kN/m in modo da non stressare il foglio di carta che ha un contenuto di secco ancora basso di circa 18-22%.

Nel secondo nip si aumenta da circa 75 a 90 kN/m e nel terzo nip che sia formato da una pressa a scarpa si raggiungono pressioni di 300-1500 kN/m.

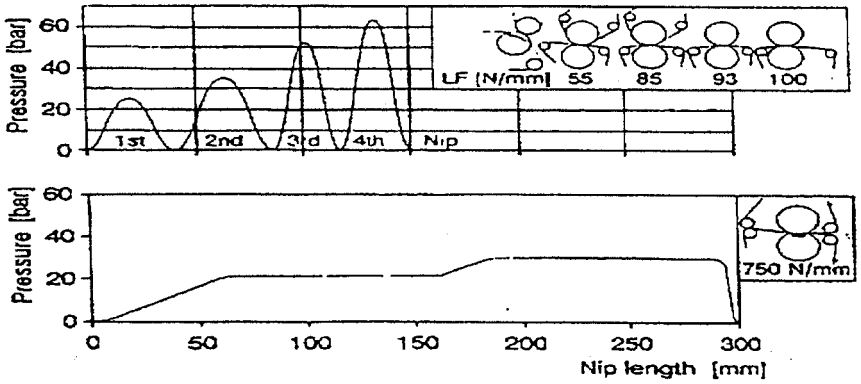
Pressioni relativamente basse nella pressa a scarpa si tengono per carte fini dove è importante mantenere un certo spessore della carta.

Pressioni relativamente basse nella pressa a scarpa si tengono per carte fini dove è importante mantenere un certo spessore della carta.

Comunque a pressioni lineari così alte corrisponde una minore pressione sul totale della superficie della scarpa.

Quindi dove si ha un quarto nip si danno pressioni da 90 a 110 KN/m circa oppure da 30 a 50 KN/m se, seppur drenando una quantità minima di acqua, è una pressa nipco che perfeziona il profilo di umidità.

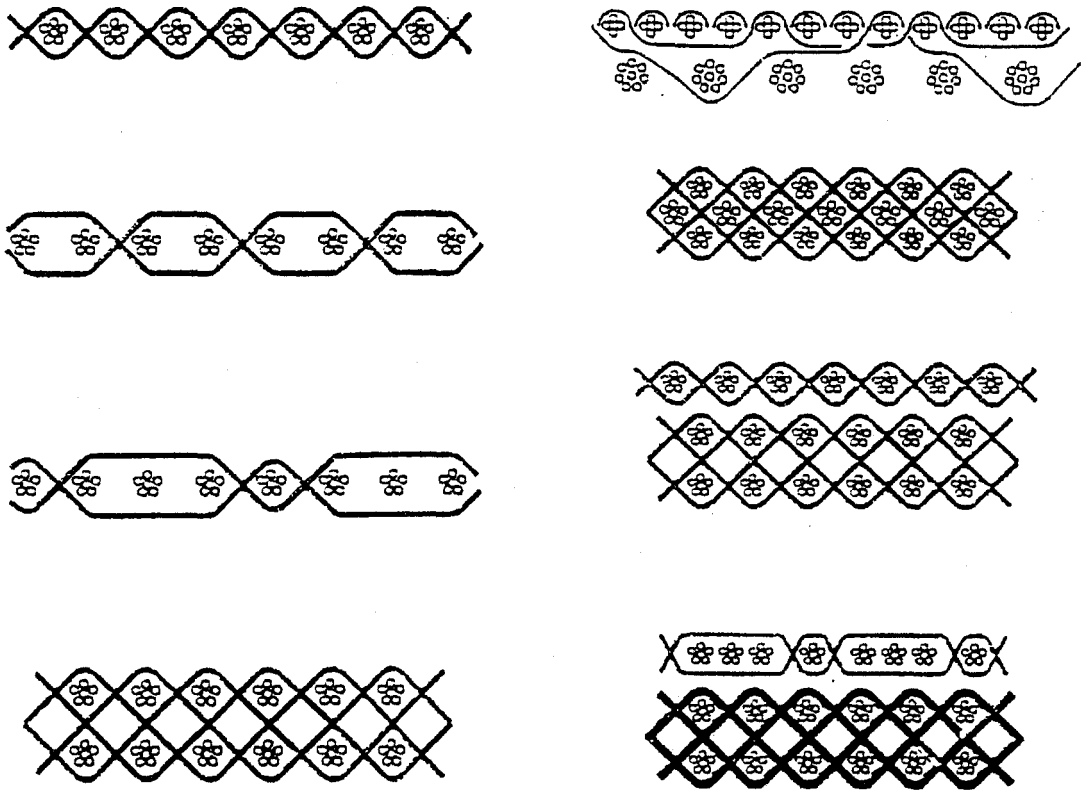
Confronto tra le diverse pressioni esercitate



4.4 Feltri

Una configurazione di sezione presse tri-nip che include una pressa scarpa, e successivamente una quarta pressa, ha bisogno di requisiti per la vestizione quali un uniforme drenaggio bilaterale nel primo nip doppio feltrato, un sicuro trasferimento del foglio alle alte velocità, l'uniformità di trasferimento della pressione durante il più lungo tempo di permanenza nel nip della pressa a scarpa, la controllata permeabilità all'acqua, un alta resistenza al compattamento, assenza di marcature nel foglio, e non ultimo una durata più lunga possibile, quindi resistenza all'abrasione.

Con i feltri nella normale marcia c'è bisogno di un impianto efficiente di condizionamento e cioè delle casse aspiranti per l'asciugatura e la pulizia tramite canne a spillo con giusta regolazione dell'oscillazione e della pressione dello spillo.



4.5 Cassa vapore

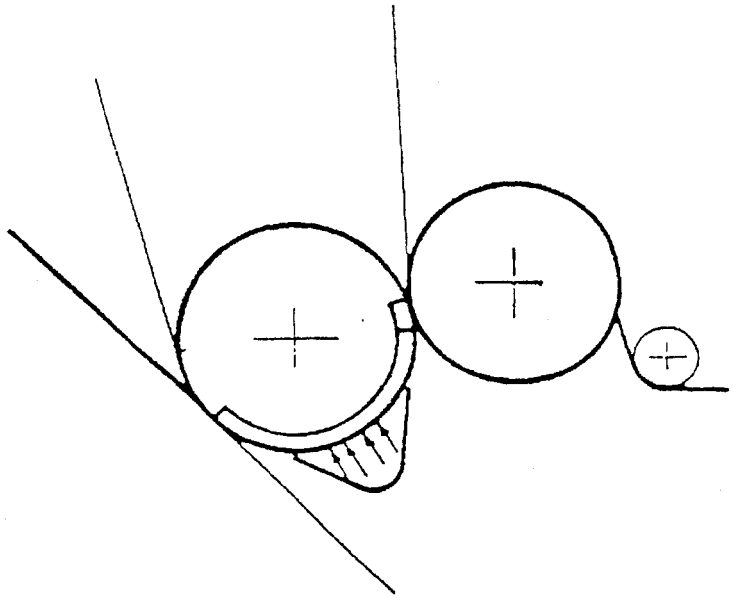
Utilizzate in un primo momento sul cilindro aspirante della tela, mentre ora si tende a inserirle all'interno della zona presse in quanto i materiali di rivestimento moderni delle presse resistono anche a temperature superiori ai 100°C.

Essa tende ad affermarsi nel campo della carta in quanto aumentando la temperatura dell'acqua diminuisce la sua viscosità incrementando la facilità al drenaggio.

La riduzione della viscosità è sensibile anche per piccoli salti di temperatura fino a 60°-80° max oltre il quale la curva proporzionale dell'acqua drenata in ba-

La riduzione della viscosità è sensibile anche per piccoli salti di temperatura fino a 60°-80° max oltre il quale la curva proporzionale dell'acqua drenata in base alla viscosità, si appiattisce.

Esempio di cassa vapore



5. Cenni sui tipi di feltri per presse a nip largo

5.1 Potere assorbente

Le caratteristiche di un feltro per presse a nip largo sono, in pratica, le stesse citate prima, ma controllate in ogni sua parte più accuratamente da parte del costruttore in quanto devono resistere ad un impulso di pressione più lungo.

Un feltro di fattura semplice, per una pressa tradizionale, non durerà molto se usato nella pressa a scarpa per via di un maggior accumulo di cariche e di fini presenti sulla superficie della carta a contatto con il feltro, con conseguenza di una perdita rapida in permeabilità, quindi sofficità ed assorbenza.

I moderni feltri multibase con struttura stratificata interna e accurata finitura superficiale hanno una maggiore ricettività all'acqua grazie al reticolo formato tra gli strati che permettono un accumulo maggiore di acqua e un minor ribagnamento della carta.

5.2 Stabilità ed uniformità

Nei feltri multibase si sfrutta la loro densità differenziata per ottenere un elevato numero di punti di contatto sulla carta con distribuzione del carico, applicato nel nip, su tutta la sua superficie assicurando l'uniformità del drenaggio senza imprimere sul foglio il disegno del tessuto.

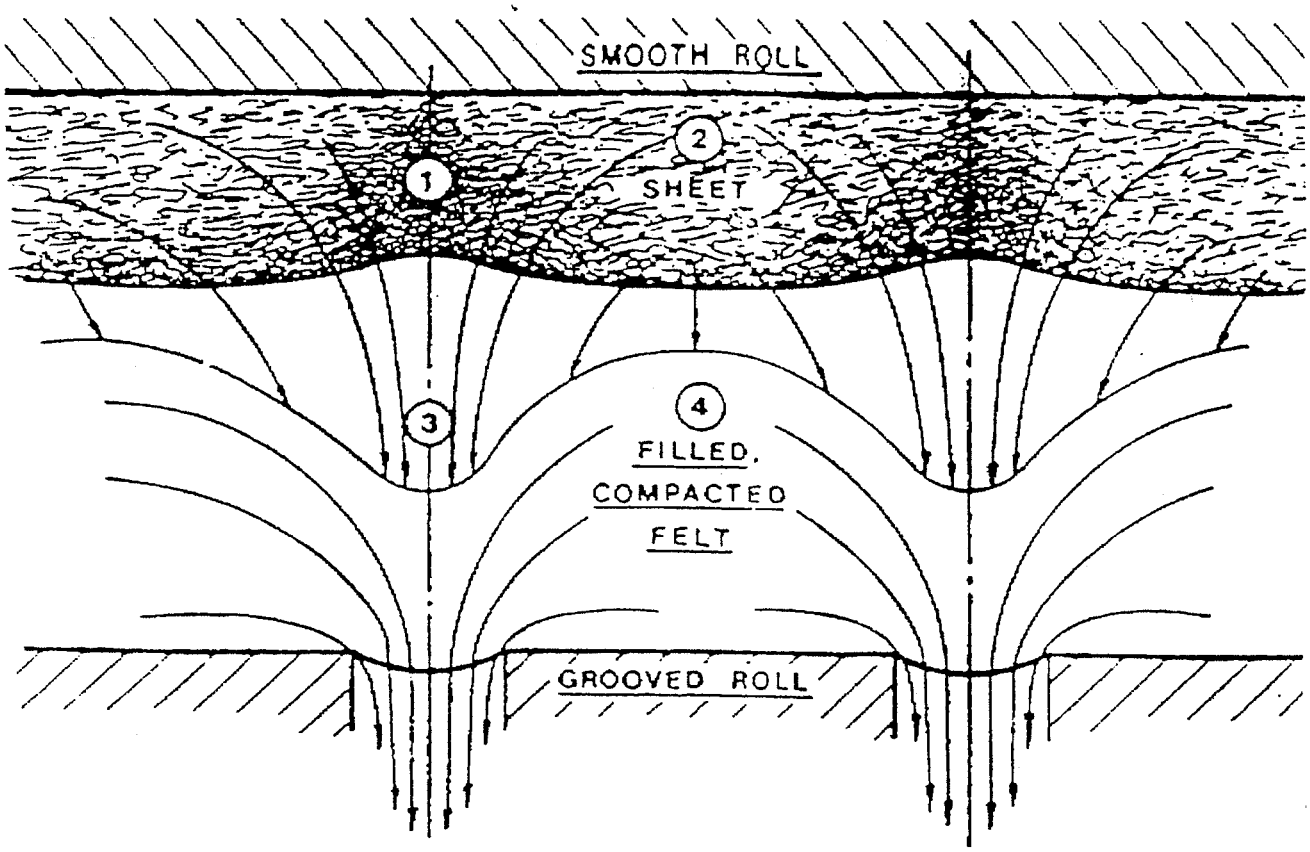
Uno svantaggio che procurano i vari strati potrebbe essere dato dalle differenti velocità di rotazione che si creano tra lo strato esterno cono quello più interno se non perfettamente bilanciati e calibrati e uniti nella fase di agatura.

5.3 Marcatura

Oltre alla marcatura del feltro stesso si può incorrere nel difetto detto "SHADOW MARKING" e cioè marcatura a ombra che si nota nella carta osservandola con un certo angolo alla luce.

Si verifica nei casi di intasamento del feltro o a causa della comprimibilità elevata, da un aspirazione troppo alta di un cilindro aspirante o dall'occlusione parziale dei fori di quest'ultimo.

In tutti questi casi si noterà una variazione dell'angolo di aspirazione rispetto alla carta creando zone chiare e scure ripetute uniformemente sul foglio.


SMOOTH ROLL
1
2
SHEET
3
4
FILLED,
COMPACTED
FELT
GROOVED ROLL

6. Caratteristiche della carta legate alla pressatura

6.1 Miglioramenti del foglio in presenza di una shoe press

Per i tipi di carta cui viene richiesto uno spessore o voluminosità maggiore mantenendo tutte le altre proprietà del foglio, con la shoe press è stato fatto un grande passo in avanti. Nelle presse tradizionali il volume aumenta solo riducendo le pressioni nei nip della sezione presse causando non pochi problemi alla produzione, all'asciugamento, con conseguenti aumenti di costo.

La shoe press ha eliminato gran parte di questi problemi e con un'opportuna progettazione della sezione presse che include quest'ultima, l'aumento di tutte le caratteristiche è quasi una pretesa. L'eliminazione dei tiri liberi, anche se non totale, o con una riduzione della distanza di essi, porta ad un aumento naturale della resistenza alla rottura, maggiore allungamento, maggiore elasticità.

Si può affermare che queste caratteristiche aumentano anche per merito dei carichi lineari crescenti, ma in presenza di una shoe press si perde meno valore di spessore, con le fibre che avvicinandosi aumentano i loro legami, di rigidità e di resistenza alla lacerazione.

6.2 Riduzione del doppio viso

Motivo di grande interesse sarebbe l'ottenimento di una carta identica da entrambi i lati. Il doppio viso, credo, sia ancora oggi la più preoccupante delle difettosità della carta.

Si cerca di rimediare con presse lisce e dure che vanno a contatto con la carta prima da un lato poi dall'altro per poi essere lisciata da entrambe le parti con una liscia a valle della macchina continua cercando di uniformare la lisciatura.

Un aiuto notevole è giunto dalle tavole di formazione a doppia tela o con una tela più piccola montata sulla tela originale (telino). Creando zone di aspirazione in entrambe le direzioni il foglio risulta più uniforme in tutti i suoi strati.

Quindi cariche, coloranti in pigmenti e non e quant'altro è presente nell'impasto sono distribuiti più omogeneamente nella direzione "Z" della carta riducendo drasticamente il doppio viso.

Ai fini della stampa in rotocalco la migliore lisciatura della carta sarà conseguenza di una stampa più precisa e nitida mentre per offset e roto-offset la caratteristica saliente è data maggiormente dalla resistenza allo strappo senza per questo rinunciare alla migliore lisciatura.

Caratteristiche da mantenere anche dopo la patinatura che sarà più liscia anche per merito di un miglior supporto.

7. Utilizzo delle presse a nip largo

7.1 Riduzione dei costi

In un mercato caratterizzato da continui aumenti del costo delle materie prime e dalla diminuzione del costo del prodotto finito non si può fare altrimenti che diminuire la spesa per la produzione del prodotto.

La produzione dell'energia termica per l'essiccamento della carta è una delle fonti che incide maggiormente sul costo del prodotto finito.

Le presse a scarpa oltre a dare un maggior valore alla carta con una qualità superiore, si sono imposte per il grado di secco più elevato che riescono a dare al foglio umido dando la possibilità di diminuire il consumo di energia termica o aumentare la velocità della macchina.

Per ogni grado di secco dato in seccheria si consumano circa 3 kg di vapore per 100 kg di carta.

Si capisce benissimo che entrare in seccheria con il 40 o il 50% di secco siano due cose ben diverse per quanto riguarda il fattore costo.

Il costo iniziale per l'adozione della pressa scarpa viene così compensato in breve tempo.

Inoltre esse rispettano la natura con il ricircolo continuo dell'olio non disperdendolo nell'ambiente e a un confronto diretto con una pressa convenzionale hanno un inquinamento acustico inferiore.

7.2 Aumento della produzione

L'aumento della produzione è un fattore direttamente proporzionale al fattore del secco e alla riduzione dei costi.

La pressa a scarpa ha contribuito in modo sostanziale, in concomitanza con la riduzione dei tiri liberi, alla continuità della fabbricazione riducendo anche le rotture del foglio alle presse.

Un minor lavoro manuale da parte del personale di macchina si traduce in maggior interesse per una qualità migliore della carta.

Un handicap particolarmente dispendioso ai fini della produzione erano le lunghe fermate per la sostituzione dei feltri e tele della zona umida in quanto non dotati di giunzione come per i feltri essiccatori.

Una rapida sostituzione di questi è possibile tramite il metodo canti-lever che, una volta smontati i supporti ad un lato delle presse creando il passaggio per il feltro, la struttura resta bilanciata da robusti tiranti ancorati al pavimento dalla parte opposta.

Bibliografia

• Ing. Ignazio Marchioro - “Appunti di tecnica industriale cartaria”
(SIC – Verona, 1998/1999)

• “Pressatura della carta”
(Over Meccanica)

• “Introduzione alla fabbricazione della carta”
(Aticelca)

• “Quaderni di tecnologia cartaria”
(Dott. G. Rattalino)

• Lettura di tesine di partecipanti ai corsi di tecnologia cartaria degli anni precedenti

• “Pressare per progredire”
(Beloit Italia S.p.A.)

• “Industria della carta”
(Periodico di settore)

• “Manuale sezioni presse”
(Valmet)

• Seminario presso la Cartiera di Avezzano
(Huyck Austria)

• Intervento presso la Scuola San Zeno del Feltrificio Veneto

• Intervento presso la Scuola San Zeno di Albany International