STFI NYTT
15-79 TS
träteknik och skivor

H.Jennsjö, E. Back och B. Wahlström

Energibesparing genom effektivare valspressning av porösa fiberskivor

STFI-meddelande serie B 542

Rapporten kan beställas av företag och anställda inom svensk skogsindustri på bifogade svarskort.

Detta digitala dokument skapades med anslag från

Stiftelsen Nils och Dorthi Troëdssons forskningsfond

Högre torrhalt efter pressning av porösa fiberskivor ger energibesparingar

I rapporten "Energibesparing genom effektivare valspressning av porösa fiberskivor" behandlas de viktigaste principerna för att nå högre torrhalter av våtarken vid tillverkning av porösa fiberskivor. Torrhalten är i dag efter presspartiet mellan 38 och 42%. Kan torrhalten höjas till ca 47% minskar ångbehovet med ca 0,5 ton ånga/ton skivor. Vidare finns ombyggnadsförslag för att effektivisera presspartiet i befintliga wallboardmaskiner.

De viktigaste principerna för att nå högre torrhalter kan summeras som

- Effektiv avvattning tidigt på maskinen. Detta medför att högre tryck kan påläggas i de följande pressnypen utan krossrisk. KMWs plåtplanpress är ett exempel på en förpress vid låga torrhalter. Viror löper här över två konvergerande hålplåtar för avrinnande vatten och detta ger vid maskinhastigheten 5 m/min med pressnypslängden 1 m en presstid på 12 sekunder.
- Tvåsidig avvattning i varje pressnyp. Idag sker avvattning vanligen endast nedåt. Tvåsidig avvattning minskar strömningsmotståndet till ca 1/8 jämfört med ensidig avvattning. Enklaste sättet att få en fungerande tvåsidig avvattning är att installera separata överfiltar för varje pressnyp. Man bör använda sådana filtar som kan hantera stor mängd vatten, t ex syntetiska med öppen basväv och vaddskikt. Dessa filtar kan också lätt avsugas över suglådor så att deras torrhalt kan vara 80% vid ingången till pressnypet. Installeras filtar med stor vattenbärande förmåga måste det givetvis finnas effektiva suglådor som tar hand om detta vatten.
- Hög bantemperatur i pressnypen. Härigenom kan torrhalten ökas efter pressnypen dels genom att fibrerna mjuknar och arket då kan komprimeras mera, dels genom att vattnets viskositet sjunker. Bantemperaturen kan höjas före ett pressnyp med en ånglåda över en suglåda så att man når 60 à 70°C.
- Högre linjetryck och längre presstid. Produkten av dessa, den s k presspulsen, bör vara så stor som möjligt. Presspulsen begränsas dock inom ett visst område av pressens konstruktion. Höjd presspuls kan t ex åstadkommas med gummibelagda valsar, pressvalsar med större diameter och sådana som tål högre tryck.
- Plats för avpressat vatten inne i nypet för att reducera krossrisken. Detta åstadkommes exempelvis med blindborrade valsar.

Ett optimalt pressparti som tar hänsyn till alla dessa faktorer höjer torrhalten före torkpartiet till minst 45% men troligen kan man nå 50% torrhalt.

Det är naturligtvis möjligt att genomföra endast någon eller några av ovanstående förbättringar. Filtbyte och dubbelfiltning av pressarna samt installation av ånglåda torde i så fall vara de enklaste och billigase åtgärderna. Rapporten ger några exempel på ombyggnader och kostnadsaspekter på dessa, baserade på offerter. Viktigt är också att ha överfiltar i pressnyp under god kontroll med hänsyn till igensättning. Några mätningar genomförda i samarbete med filtleverantör redovisas.

Rapporten riktar sig främst till drifts- och utvecklingsingenjörer inom fiberskiveindustrin.

Kontaktpersoner är Hans Jennsjö och Ernst Back.

Nyckelord:
insulating boards
moisture content
press sections
energy consumption
water removal

Vid beställning: ange serie A, B eller C samt nr enligt ovan
Svenska Träforskningsinstitutet, Box 5604, 114 86 Stockholm, Tel 08/22 43 40

1979-09-20

Detta arbete utgör andra delen av ett av STU bekostat projekt "Energiforskning för svensk fiberskiveindustri", Dnr. 77-4074

Hans Jennsjö, Ernst Back, Börje Wahlström[x]:
ENERGIBESPARING GENOM EFFEKTIVARE VALSPRESSNING AV PORÖSA FIBERSKIVOR
STFI-meddelande serie B nr 542.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

	sid.
Principer för optimal avvattning	4
Strömningsmotstånd och tvåsidig avvattning	6
Våtarkets kompressibilitet och temperatureffekter	8
Presstryck och presstid	12
Krossrisk	14
Praktiska åtgärder vid wallboardtillverkning	16
Effektivare förpressar	16
Filtar för dubbelsidig avvattning	18
Bantemperaturen	20
Effektivare slutpressnyp	22
Optimalt pressparti	23
Räkneexempel	24
Kostnader för ombyggnad för 8' bred maskin	24
Tackord	25
Referenser	26

Stockholm september 1979 (FS B:75)

---

x) Börje Wahlström, Rosemont, Pa. USA. - konsult i detta arbete.

Inledning.

Vid tillverkning av porösa fiberskivor utan asfalt är torrhalten efter presspartiet normalt mellan 38 och 42 %. Detta innebär att ca 1,5 ton vatten/ton skivor måste avdunstas i torkpartiet. För detta åtgår i medeltal 2 ton ånga/ton skivor. Om torrhalten höjs genom effektivare valspressning från 40 till minst 47 %, minskar mängden vatten som måste indunstas till 1,1 ton/ton skivor, och ångåtgången till 1,5 ton/ton skivor.Eftersom presspartierna i dagens maskiner är ganska dåligt utnyttjade, synes en sådan besparing vara ett realistiskt mål för en ombyggnad av ett pressparti för fiberskivor.

Syftet med rapporten är att redovisa principer för optimal valspressning vid höga ytvikter som fiberskivor samt ge praktiska anvisningar för sådana effektivare presspartier.

Principer för optimal avvattning

Pressnypet eller presszonen vid valspressning kan delas in i fyra faser enligt figur 1 (1) (2). Det upptagna trycket uppdelas på ett nätverkstryck på det fasta materialet (fiber och filt) och ett hydrauliskt tryck upptaget av ur nätverket strömmande vatten.

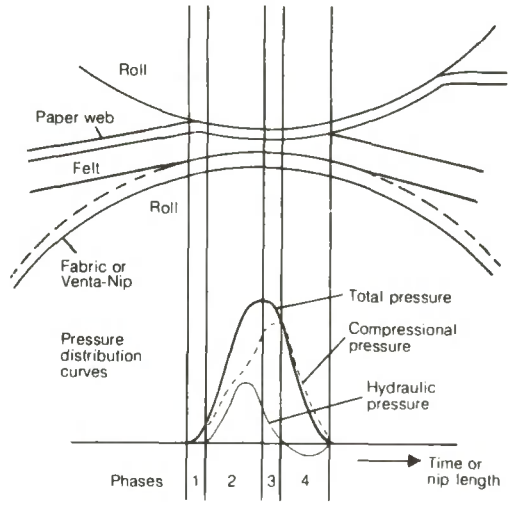
Fas 1 sträcker sig från den punkt då ark och filt kommer i kontakt med pressvalsen till dess luften förträngts, och arket är mättat med vatten. I denna fas upptas hela trycket av ark och filt.

Fas 2 börjar vid arkets mättnadspunkt och går till punkten för maximalt totaltryck. I denna fas uppstår ett hydrauliskt tryck genom att vatten strömmar från arket till filten. Även filten mättas med vatten.

Fas 3 omfattar området till maximal arktorrhalt, uppnått när nätverkstrycket, dvs det som upptages av fiberstrukturen, har sitt maximum.

Fas 4 är den s k återvätningsfasen, där både ark och filt expanderar då trycket avtar, varvid vatten återsugs från filten till arket.

Den högsta bantorrhalten i ett pressnyp uppnås strax efter pressnypets mittpunkt (i fas 3). Denna torrhalt bestäms av våtarkets strömningsmotstånd och kompressibilitet, av det pålagda presstrycket och av den totala presstiden.



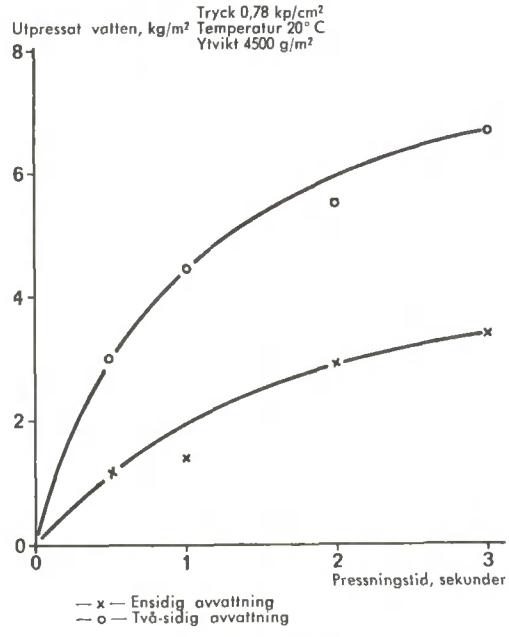
Figur 1. *Tryckfördelningen i ett valspressnyp. Det totala trycket delas upp i två komponenter: tryck upptaget av fiberstrukturen och tryck upptaget av vattnet (3).*

Strömningsmotstånd och tvåsidig avvattning

Vattnets strömningsmotstånd är den begränsande faktorn för avvattning vid låga torrhalter. Detta strömningsmotstånd s beror av ytvikten W och strömningsvägen L enligt

$$s = k \cdot W^2 \cdot L \qquad \text{där } k = \text{konstant.}$$

Detta innebär, vid en viss given presstid, att tvåsidig avvattning kan minska strömningsmotståndet till ca 1/8 jämfört med ensidig avvattning t ex endast nedåt. Detta förklaras av att både strömningsvägen och ytvikten halveras, då halva arket avvattnas uppåt och den andra halvan nedåt. Vid tillverkning av porösa fiberskivor dominerar i dagens maskiner ofta ensidig avvattning nedåt. Genom tvåsidig avvattning förbättras avvattningskapaciteten avsevärt, vilket exemplifieras i figur 2 vid låga bantorrhalter.

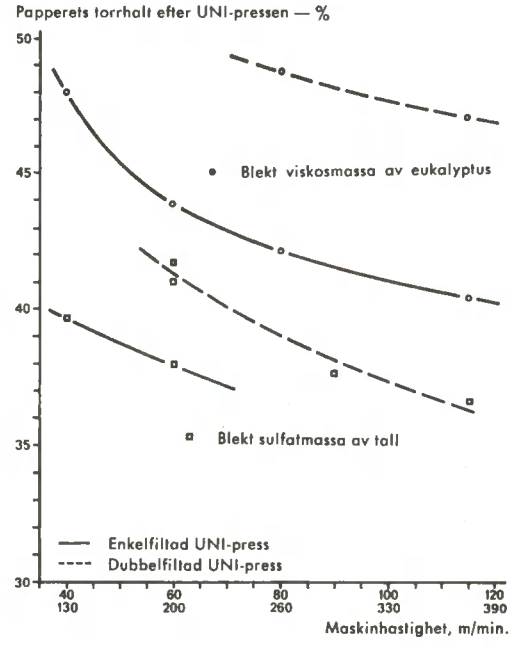


Figur 2. Urpressad vattenmängd som funktion av presstiden vid en- och tvåsidig avvattning för en wallboardmassa. Detta är ett strömningsbestämt pressnyp med hög ingångsfuktkvot, där presstiden har stor inverkan. Den stora skillnaden mellan en- och tvåsidig avvattning var bakgrunden till KMWs planpress, vilken beskrivs på sidan 16 (2) (9).

För högre torrhalter jämföres i figur 3 tvåsidig avvattning i form av ett dubbelfiltat pressnyp med ensidig avvattning i ett enkelfiltat pressnyp. Vatteninnehållet efter pressnypet minskade vid dessa förhållanden med ungefär 15 % för blekt tallsulfatmassa och med ca 27 % för viskosmassa av eucalyptus, allt vid maskinhastigheten 60 m/min.

En följd av förbättrad avvattning i ett visst pressnyp blir dessutom att högre linjetryck kan påläggas utan krossrisk, dels i detta nyp, dels även i efterföljande pressnyp.

Temperaturen inverkar kraftigt på vattnets viskositet och därmed på strömningsmotståndet. T ex minskar vattnets viskositet till hälften och temperaturen stiger från 20 till 55°C. Bantemperaturen kan höjas med en ånglåda före pressen, vilket behandlas under "Praktiska åtgärder".



Figur 3. *Papperets torrhalt efter pressnypet som funktion av maskinhastigheten för enkelt (heldragen) och dubbelt (streckad) filtade pressnyp. Ytvikten hölls konstant. (2)*

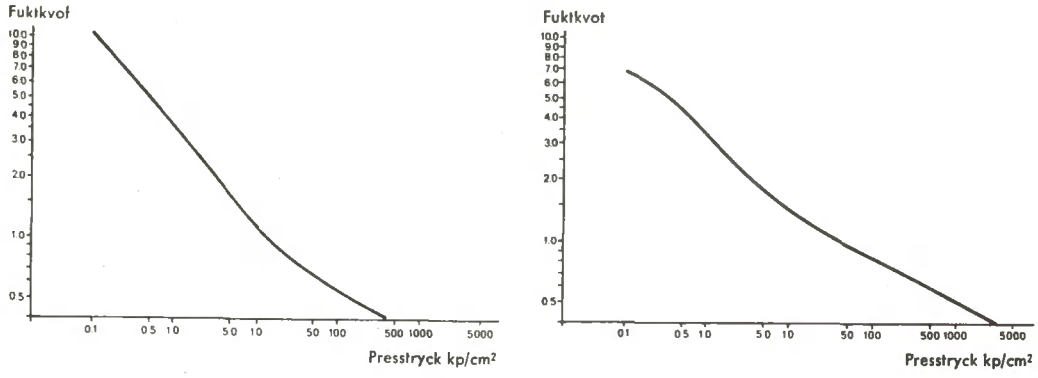
Strömningsmotståndet beror givetvis även av massans avvattningsmotstånd. Den fina ytmassa som tillsättes vid tillverkning av vissa porösa skivor kan därför reducera men inte upphäva den tvåsidiga avvattningens positiva effekt.

Exempel på tvåsidig avvattning är en plåtplanpress, typ KMW, och pressnyp med en filt med grov basväv på banans översida, på övre valsen, och filt eller vira på banans undersida. Detta behandlas vidare på sid. 16-18.

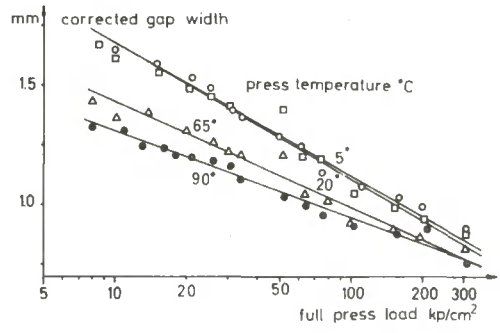
Våtarkets kompressibilitet och temperatureffekter

Våtarkets kompressibilitet begränsar teoretiskt den slutliga torrhalt som kan uppnås. Torrhalten efter ett långvarigt pressnyp varierar således mellan olika massor, t ex i området 50 till 60 %, dvs inom fuktkvot 1 till 0,67, vid 5,0 MPa presstryck och 20°C såsom illustreras i figur 4. Kompressibiliteten är starkt beroende av temperaturen vid pressningen, vilket illustreras i figur 5 (4). Den ökade temperaturen medför att fibrerna mjuknar och kan komprimeras mera. En högre temperatur resulterar därför i en förhöjd torrhalt, se figur 6 och en reducerad återfjädring av våtarket (5), se figur 7. Det sistnämnda innebär en minskad återvätning av arket från filten men även en högre densitet hos det färdigtorkade arket, se figur 8. Återfjädringen efter pressnypet beror givetvis också på massans sammansättning. Vid lägre temperatur har en grov massa större återfjädring än en finare. Denna skillnad utjämnas något vid förhöjd presstemperatur, se figur 9. Högre presstemperatur kan innebära en ökad densitet för porösa fiberskivor och därför medföra en större massaåtgång för viss tjocklek, men genom att använda en grövre massa med större återfjädring kan man kompensera för densitetsökningen. Då sparar man dessutom defibreringsenergi. Den ökade densiteten innebär dock även en ökad styrka, vilket eftersträvas för vissa typer av porösa skivor. Som tidigare nämnts sjunker vid förhöjd temperatur vattnets viskositet och därmed strömningsmotstånd. Härigenom kan ett högre linjetryck påläggas utan risk för kross.

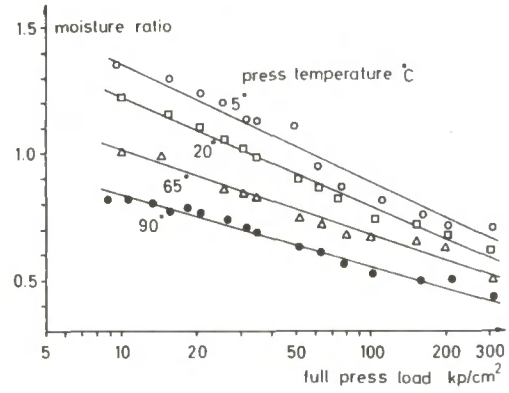
Den högre presstemperaturen kan därför väl utnyttjas i avvattningsförbättrande syfte vid tillverkning av porösa fiberskivor.



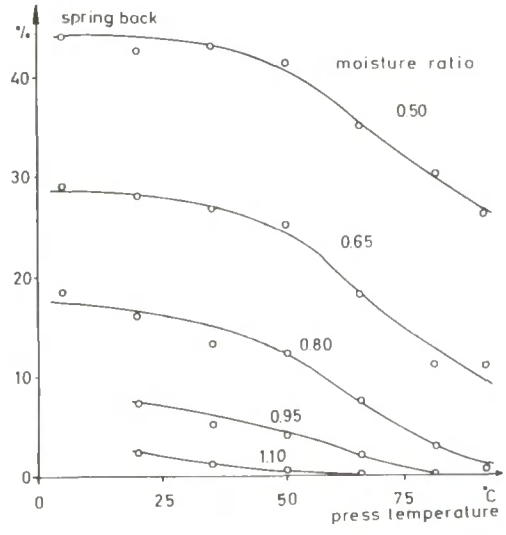
Figur 4. *Den teoretiskt uppnåbara torrhalten för två pappersmassor, en barrsulfatmassa (till vänster) och en slipmassa vid lång presstid - dvs statisk planpressning vid 20°C. Wallboardmassa kan närmast liknas vid en grov slipmassa (2).*



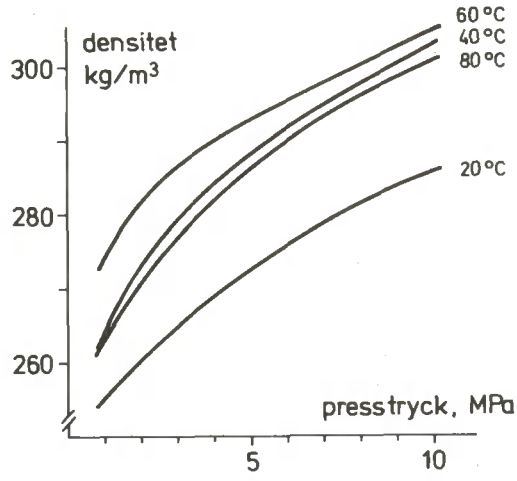
Figur 5. *Arkets tjocklek, räknat per konditionerad ytvikt i kg/m² som funktion av presstrycket vid olika presstemperaturer. Statiska planpressningsförsök under 3 minuter. Massan, som var en wallboardmassa, hade avvattningsmotståndet 65 Defibratorsekunder och en ingående fuktkvot av 6,0 (4).*



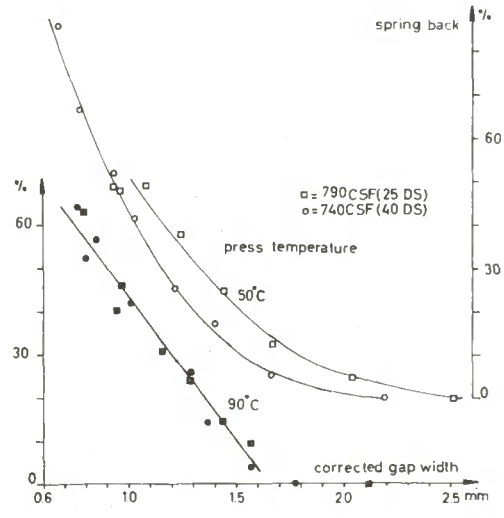
Figur 6. *Fuktkvoten som funktion av presstrycket vid olika presstemperaturer. Statiska planpressningsförsök under 3 minuter. Wallboardmassan hade avvattningsmotståndet 65 Defibratorsekunder och en ingående fuktkvot av 6,0 (4).*



Figur 7. *Återfjädringen som funktion av presstemperaturen vid olika fuktkvot efter pressningen. Massans avvattningsmotstånd var 65 Defibratorsekunder.*



Figur 8. *Skivdensiteten som funktion av presstrycket vid olika våtarkstemperatur. Försöken utfördes som planpressningsförsök, där tiden vid fullt presstryck var 15 s och massans avvattningsmotstånd 130 DS. Ingående fuktkvot var 1,8 (5)* *1 MPa = 9,81 kp/cm^2.*



Figur 9. *Återfjädringen som funktion av arktjockleken, räknat per konditionerad ytvikt i kg/m^2 för två olika temperaturer och två olika massor avsedda för medelhårda fiberskivor (4).*

Presstryck och presstid

Det genomsnittliga specifika presstrycket och presstiden hänger nära ihop. Deras produkt, den s k presspulsen avgör vanligen pressningens effektivitet, se figur 10. Presspulsen begränsas dock (inom ett visst område)av pressens konstruktion. Med en given press kan varken genomsnittliga specifika presstrycket eller presstiden varieras speciellt mycket. För varje presspuls finns dock en optimal kombination av genomsnittligt specifikt presstryck och presstid. Presspulsen, w, kan uttryckas:

$$w = P_s \cdot t = k\, P_L \cdot \frac{1}{v}$$

där P_s = genomsnittligt specifikt tryck

P_L = linjetryck

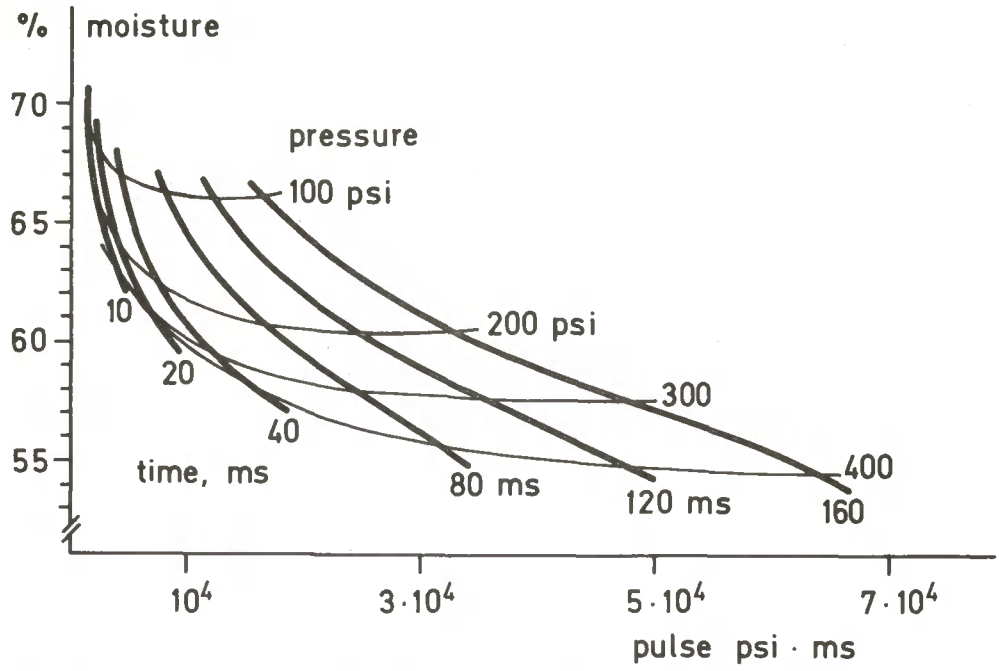
t = presstid

v = maskinhastighet

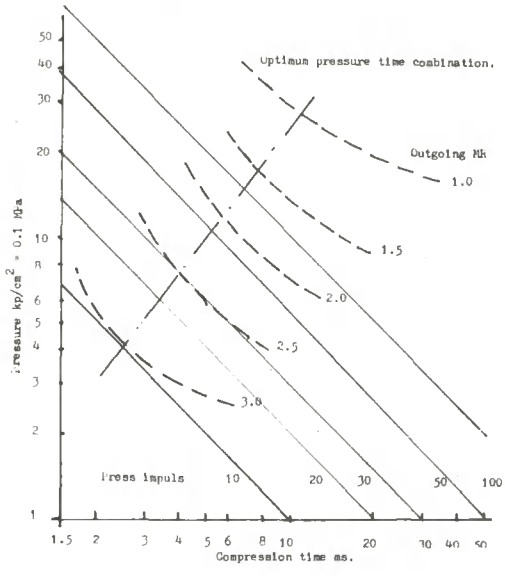
k = konstant

Presspulsen beror således i praktiken av linjetrycket och maskinhastigheten, medan det inbördes sambandet mellan presstid och genomsnittligt specifikt tryck kan varieras genom valsdiameter, gummibeklädnadens mjukhet, filtarnas kompressibilitet mm. I ett diagram med genomsnittliga specifika presstrycket som funktion av presstiden har linjer för konstant presspuls inlagts. Där dessa linjer tangerar linjerna för konstant utgående fuktkvot finns de optimala kombinationerna av genomsnittligt specifikt presstryck och presstid, se figur 11.

Vid strömningsbestämda pressnyp, dvs där torrhalten är låg, är lång presstid viktigare än högt presstryck. Vattnet måste få tid på sig att strömma ut. KMWs plåtplanpress är exempel på ett sådant strömningsbestämt pressnyp. Om man ökar presstiden i ett pressnyp, måste man även öka linjetrycket så att det genomsnittliga specifika trycket inte blir för lågt. Detta går normalt att göra utan att öka krossrisken.



Figur 10. Specifika presstryckets och presstidens inverkan på utgående fukthalt enligt Busker (6). Försöken är utförda på blekt kraftpapper med ytvikten 52 g/m^2 från en massa av 450 ml CSF. Ingående fukthalt var 80 % (fuktkvot 4,0). Busker's data är omritade mot presspuls (7).



Figur 11. Genomsnittliga specifika presstrycket som funktion av presstiden med resulterande utgående fuktkvot (streckade linjer, outgoing MR). Heldragna linjer anger lika presspuls. Där fuktkvotslinjerna tangerar presspulslinjerna finns den optimala kombinationen genomsnittligt specifikt presstryck - presstid för en viss konstant presspuls. Försöken utfördes med tvåsidig avvattning för en bana av eucalyptusmassa med ytvikten 840 g/m^2 och ingående fuktkvot 4,0 (8).

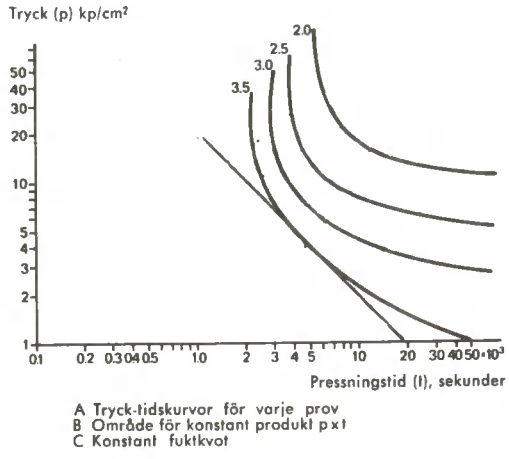
I kompressionsbestämda pressnyp, dvs vid höga torrhalter, är förhållandena de omvända. Presstryckets inverkan är större än presstidens. Ett exempel på ett sådant pressnyp är en valspress i slutet av presspartiet. Se även figur 10. För att få en effektiv avvattning krävs dock alltid ett minsta presstryck respektive en minsta presstid, som visas i figur 12.

Krossrisk

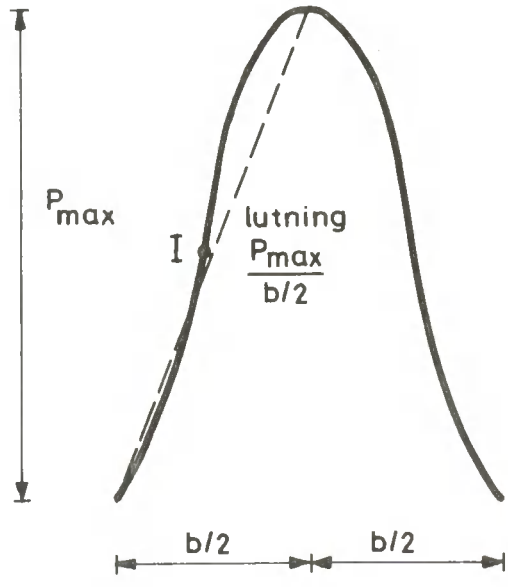
Krossrisken ökar med ökande fuktinnehåll, ökande ytvikt och ökande avvattningsmotstånd hos våtarket. Ju mera vatten som kan avlägsnas tidigt på upptagningsmaskinen, desto mindre blir krossrisken i ett efterföljande pressnyp. Anledningen äratt nätverksstyrkan, N, varierar starkt med fuktkvoten, F, enligt:

$$N = k \cdot \left(\frac{1}{F}\right)^3 \quad k = \text{konstant}$$

Krossrisken orsakad av pressen är beroende både på det genomsnittliga specifika presstrycket och pressnypslängden, varvid den sistnämnda i sin tur är direkt proportionell mot presstiden vid en viss maskinhastighet. Krossrisken kan sägas vara proportionell mot maximala tryckstegringshastigheten, dvs tangenten i inflexionspunkten i figur 13. Denna tangent är approximativt lika med lutningen $P_{max}/(b/2)$. Ökas maskinhastigheten minskas presstiden och nyplängden, så att den nämnda tangentens lutning ökar. Därmed ökar även krossrisken om linjetrycket är konstant. Krossrisken är på detta sätt beroende av presskonstruktionen, såsom valsdiametern och gummibeklädnadens mjukhet. Krossrisken kan även sägas vara proportionell mot P_L/b^2, där P_L är linjetrycket. Detta innebär således att om nyplängden eller presstiden, b, kan fördubblas, så kan linjetrycket P_L öka fyra gånger utan att krossrisken ökar. Detta är särskilt intressant för boardmaskiner, eftersom presspartierna nästan alltid körs vid krossgränsen. Kan denna gräns flyttas, ökas torrhalten.



Figur 12. *Genomsnittliga specifika presstrycket som funktion av presstiden för våta ingångsark, pressade till olika utgående fuktkvot. Ett exempel på en linje med konstant pxt (presspuls) är inlagd. Vid alltför korta presstider har det ingen betydelse hur högt tryck man lägger på, torrhalten ökar inte och vice versa. Dessa försök är utförda vid förhållandevis höga utgående fuktkvoter, 2,0 - 3,5, dvs låga utgående torrhalter 33 - 22 % (2), motsvarande ett första pressnyp.*



Figur 13. *Tryckfördelningen i ett pressnyp. Krossrisken orsakad av pressen är proportionell mot tangenten i inflexionspunkten, som ofta kan approximeras med lutningen* $\frac{P_{max}}{b/2}$ *, där* b *är pressnypets totaltid.* I *= inflexionspunkt.*

Praktiska åtgärder vid wallboardtillverkning

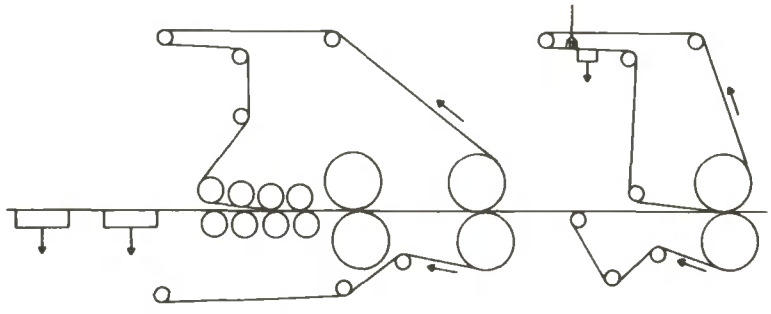
Presspartierna i de fabriker som tillverkar porösa fiberskivor är ofta gamla. De saknar vanligen en effektiv avvattning uppåt. En vanlig konstruktion är ett pressparti med filtar eller viror på ovansidan. Filten går då vanligen igenom flera pressnyp utan mellanliggande torkning, se figur 14. Ofta bildas en vattenansamling ovanpå våtarket framför pressnypen, orsakad av vatten som pressas uppåt-bakåt. Detta innebär att mera vatten pressas ur arket uppåt än vad som kan rinna av eller tas upp av överfilten. Avvattningen uppåt i pressnypet utnyttjas alltså inte.

Följande faktorer kan ge en effektivare pressning:

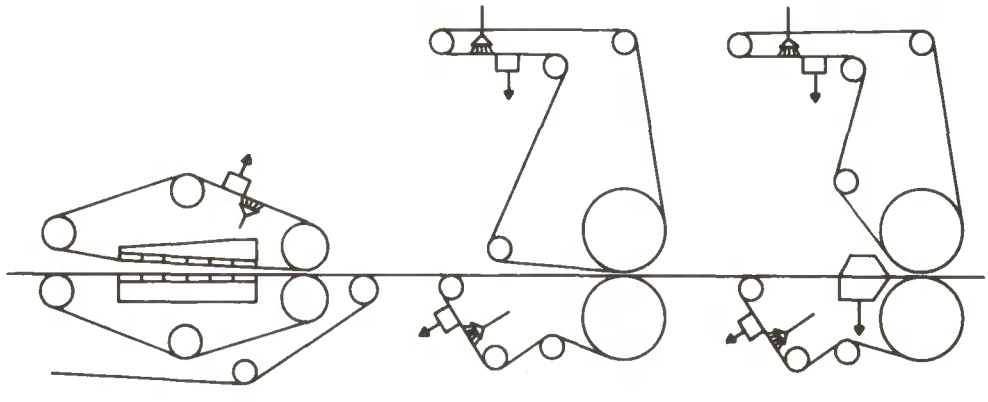
- effektiv avvattning tidigt på maskinen
- dubbelsidig avvattning i varje pressnyp
- hög bantemperatur i pressnypen, särskilt det sista
- högsta möjliga linjetryck utan att förorsaka krossrisk
- längre presstid, dvs större valsdiameter
- plats för avpressat vatten inne i pressnypet

Effektivare förpressar

Babypresspartiet kan utgöra en avsevärd krossrisk på grund av små valsar och placering vid låg torrhalt hos våtarket, varför pålagt tryck vanligen hålles lågt. Betydligt bättre är en plåtplanpress som av typ KMW. Den krossar inte arket och den ger högre torrhalt på grund av tvåsidig vattenbortföring. Nypet i KMWs plåtplanpress består vanligen av två hålplåtar, genom vilka vattnet pressas av självtryck, då nypöppningen kontinuerligt minskar framåt i maskinriktningen, se figur 15. Det är viktigt att plåtarna är riktigt inställda, så att hela dess längd används för avvattning. En sådan finjustering kan öka torrhalten från ca 27 % till ca 30 %. Man når med en sådan press ca 28 till 30 % torrhalt vid en presstid av 12 s, vid 1 m pressnyp och vid en maskinhastighet av 5 m/min, vilket är en vanlig hastighet för porösa fiberskivor.



Figur 14. *Exempel på hur dagens maskiner kan se ut. Vattensamlingar fås framför 2:a och 3:e pressnypet. Detta för att filten är för blöt innan den går in i pressnypet och följaktligen inte kan ta upp det vatten som pressas ut.*



Figur 15. *Ett förslag till ett effektivt pressparti, t ex ombyggnad av maskinen i figur 13. Babypresspartiet har bytts ut mot en planpress. I övrigt finns två pressnyp med effektiva filtar och filtavsugning. Dessutom har en ånglåda installerats före sista pressnypet.*

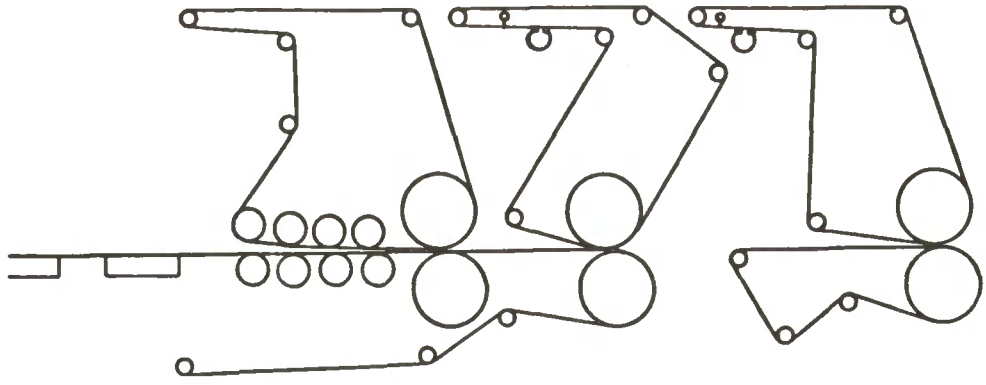
Filtar för dubbelsidig avvattning

I de flesta fabriker används som överfiltar yllefiltar som i sig kan ta upp vatten, men inte kan torkas effektivt över en suglåda. Om filten inte är tillräckligt torr före pressnypet, kan den inte ta upp någon större mängd vatten. Filtens torrhalt bör därför inte understiga 75 % vid ingången i pressnypet. För att kunna uppfylla detta, måste filten vara konstruerad så att den lätt kan torkas över en suglåda. Numera finns syntetiska filtar med öppen basväv och tunt vaddskikt, som kan torrsugas till över 80 % torrhalt (fuktkvot 0,2) t ex COMBITEX från Nordiskafilt eller SCANDI-DUAL från Scandiafelt.

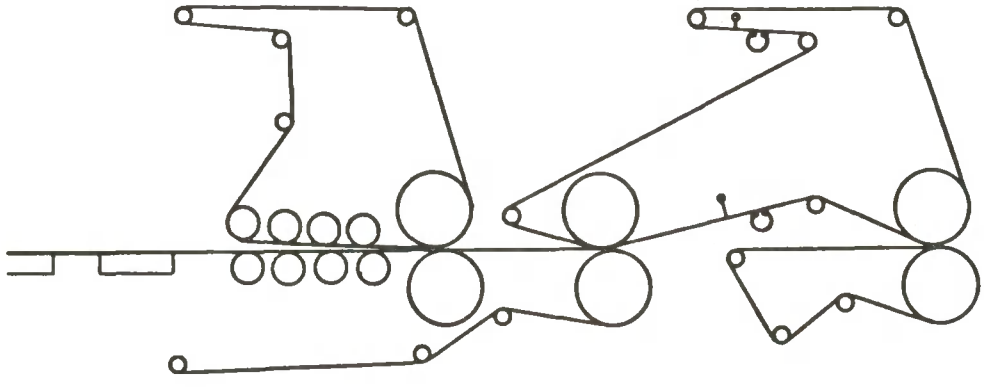
Basväven i nämnda filtar kan bära med sig stora mängder vatten ut ur nypet, medan vaddskiktet förhindrar återvätning och mönstring av våtarket. Ju högre ytvikt filten har, desto mer vatten kan den bära men den blir samtidigt styvare. Ytvikter upp till 1600 g/m^2 kan vara lämpliga. Dessa filtar är genomgående styvare än yllefiltar och därför svårare att hantera vid filtbyte. Filtspänningen är densamma som för yllefiltar, dvs ca 1,5 till 2 kN/m (kp/cm).

En kritisk funktion är torrsugningen av filten. Filtsuglådorna bör kunna suga bort minst 0,8 kg vatten/m^2 filt. För nämnda syntetiska filtar behövs då ett undertryck av ca 150 till 180 mm Hg, fördelat på två eller tre sugzoner, vardera ca 1 cm breda. Om sugzonerna är bredare, måste filtspänningen ökas, eftersom filten annars sugs ned i suglådan. Dessutom ökar luftförbrukningen i onödan vid sugzoner över 1 cm.

Den kontinuerliga högtryckssprítsen bör sitta på samma sida av filten som suglådan, dvs "papperssidan". Det uträttade arbetet av högtrycksvattnet kan då effektivt utnyttjas för att slå loss fibrer. Före högtryckspritsen kan man ha en avsköljningssprits från andra sidan av filten för att undvika att fibrer kommer för långt in i filten.
Istället för separata filtföringar som visas i figur 16. för varje pressnyp, kan filten torkas mellan två pressnyp som den passerar, se figur 17.



Figur 16. *Separata överfiltar i de sista pressnypen. Full effekt fås då alltid ut av filtarna eftersom de är torra då de går in i pressnypet. Jämför figur 14.*



Figur 17. *En filt dras igenom de båda sista pressnypen. Effektiv sprits och suglåda krävs mellan dessa. Jämför figur 14.*

Effekten blir densamma, men filten slits givetvis fortare. Detta är ett billigt alternativ till den mer omfattande ombyggnaden i figur 15. Om stora mängder vatten behöver avlägsnas uppåt, kan man använda två överfiltar i ett och samma nyp. Detta gäller när en filt inte kan hantera allt vatten som pressas ur banan. Installationen av ledvalsar o.d. blir dyrare med två filtar. Två tunna filtar kan användas i stället för en tjock om denna skulle bli för styv.

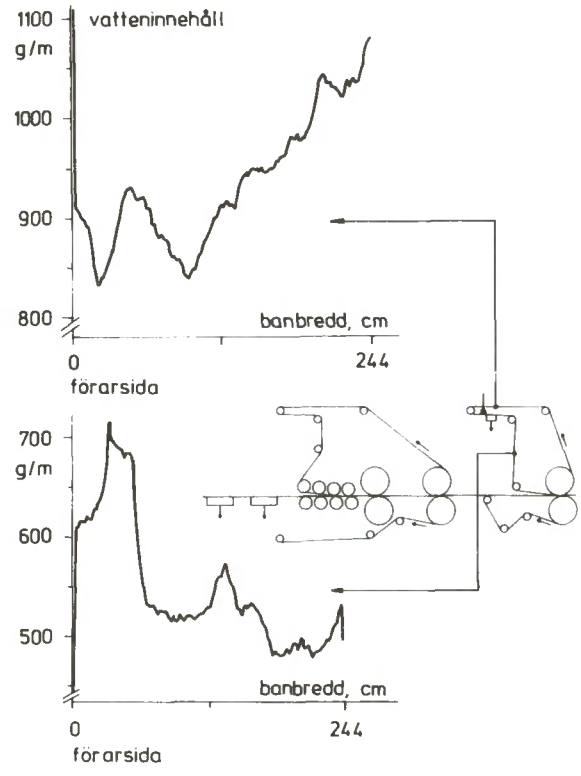
Vid tillverkning av asfaltskivor (med ca 25 % asfalt) har man haft igensättningsproblem med yllefiltar och därför varit tvingad att använda viror. I en fabrik har dock en COMBITEX-filt tillsammans med högtrycksspritsning använts med gott resultat. En vira kan endast bära med sig små mängder vatten ut ur pressnypet. Dess funktion är istället att ge vattnet någonstans att ta vägen under själva pressningen och därmed minska krossrisken i pressen.

Det är viktigt att regelbundet kontrollera filtens kondition, särskilt med avseende på igensättning. Filtfabrikanterna gör sådana mätningar. Resultat från en sådan mätning visas i figur 18.

Bantemperaturen

Man har idag hög bakvattentemperatur för grundmassan, men bantemperaturen faller vanligen påtagligt i existerande suglådor genom luftgenomsugning. Det förekommer också att den ytmassa som pålägges är avsevärt kallare än grundmassan.

Temperaturen före ett pressnyp kan höjas med en ånglåda över en suglåda. En ånglåda bör helst placeras omedelbart före ett pressnyp och kunna värma upp banan till ca 60°C à 70°C. Det är oklart hur poröst våtarket är vid denna punkt och alltså hur snabbt ånga kan gå in i arket.



Figur 18. *Resultat från vattenbalansmätning på pressfilt av typen grov basväv och vaddskikt. Den här provade filten är troligen igensatt på förarsidan. Då en vattensamling bildades framför pressnypet rekommenderade filtfabrikanten att byta till filt med högre ytvikt (1250 g/m^2 jämfört med nuvarande 1075 g/m^2).*

Effektivare slutpressnyp

Valsarna bör vara gummiklädda och gärna dessutom ha större diameter, än dagens valsar, t ex uppåt 1,0 till 1,5 m, för att få längre pressnyp, dvs ökad presstid. Detta gäller särskilt sista pressnypet. Man skall sedan utnyttja det därmed breddade pressnypet genom att gå upp i linjetryck, vilket då kan ske utan krossrisk. Valsarnas gummibeläggning får dock inte vara så mjuk att skjuvkrafter från gummit skadar våtarket. En gummihårdhet av ca 25 till 35° P & J är lämpligt vid de tryck som används idag. Vid högre linjetryck än ca 135 kp/cm blir nötningen stor. Kylda gummerade valsar används dock vid linertillverkning med linjetryck upp till 300 kp/cm.

Slutpressnypet skall ha en överfilt, varigenom pressnypet ytterligare förlängs och linjetrycket kan ökas samtidigt som vatten avlägsnas uppåt. Valsarna bör vidare vara blindborrade eller försedda med krympvira. Under själva pressförloppet har då vattnet någonstans att ta vägen, vilket medför att högre tryck kan påläggas utan risk för kross.

Vid en maskinhastighet på ca 5 m/min har vattnet ingen hastighet uppåt i pressnypet och dessutom sker ingen luftströmning i nypet, varför sugpressvalsar vid dessa låga hastigheter inte ger några fördelar jämfört med blindborrade valsar. Räfflade valsar är olämpliga, eftersom de dels ger ett ojämnt tryck och sliter mera på filtarna, men framför allt på grund av att de måste vara hårda och därför ger korta presstider.

Om ovanstående åtgärder genomförs, bör linjetrycket kunna höjas avsevärt och presspartiet reduceras till två effektiva pressnyp efter en planpress, typ KMW. I sista pressnypet bör man kunna använda ett linjetryck av 300 kp/cm, dvs tre till sex gånger det tryck som används i dagens wallboardmaskiner. Dessa linjetryck har man ofta i cellulosamaskiners pressparti. En av författarna, Börje Wahlström, har erfarenhet från en sådan fabrik i Brunnswick, där man nådde 48 % torrhalt på blekt barrsulfatmassa. Att nå därutöver var betydligt svårare. Maskinen hade en bredd av 5 m och

tre pressnyp, det första med filt över och vira under, de andra två dubbelfiltade. Detta medförde att linjetrycket kunde ökas jämfört med enkelfiltade pressnyp. Det sista nypet hade linjetrycket 300 kp/cm. Banhastigheten var 200 m/min och ytvikten 700 till 1000 g/m^2.

Optimalt pressparti

Sammanfattningsvis kan ett effektivt pressparti se ut som i figur 15:

- plåtplanpress
- två effektiva valsnyp med separata filtar på ovansidan
- dessa filtar bör kunna hålla en stor mängd vatten, dvs ha tillräcklig ytvikt - t ex 1600 g/m^2, och dessutom lätt kunna sugas torra över suglåda, t ex filtar med grov basväv och tunt vaddskikt på ytan
- väldimensionerade filtsuglådor
- blindborrade gummibelagda valsar och ökade valsdiametrar
- ånglåda framför något pressnyp, helst sista,
- pressar som tål höga linjetryck, upp till 300 kp/cm

Dessa åtgärder borde höja torrhalten före torkpartiet till minst 45 %, troligen kan man dock nå ca 50 % torrhalt.

Filtbyte och dubbelfiltning av pressarna med basvävsfilt av tillräcklig ytvikt, och installation av ånglåda, torde vara de enklaste och billigaste åtgärderna.

Om torrhalten genom ombyggnad kan ökas från 40 till 45 % efter presspartiet sparas ca 0,42 ton ånga/ton skivor i torken. Med ett ångpris av 50 kr/ton - motsvarande ett oljepris av 450 till 500 kr/m^3 (våren 1979) - inbesparas ca 21 kr/ton skivor. Motsvarande inbesparing vid torrhaltsökning till 47 % blir ca 28 kr/ton.

Vid en produktion av 20.000 ton skivor/år blir den årliga besparingen 420.000 resp. 560.000 kr i minskat ångbehov.

Torrhaltsökningen kan naturligtvis även användas för att öka kapaciteten när detta är möjligt att utnyttja. Kapacitetsökningen blir då av storleksordningen 20 resp. 30 %, vilket minskar kostnaden per ton skivor eftersom de kapacitetsoberoende kostnaderna slås ut på en större produktion.

Räkneexempel

för maskinen i figur 14. Om torrhalten före sista pressnypet är 35 % och efter ca 40 % avlägsnas 1,1 kg vatten/m^2, varav hälften antas bortföras av filten. Filtens avvattningskapacitet är alltså ca 550 g/m^2.

Alternativ 1. Antag att filtens avvattningskapacitet kan höjas till 800 g/m^2 och att man ändå kan pressa ut 550 g/m^2 nedåt i pressen. Detta medför att torrhalten ökas till 41,5 %, och att ångkostnaden minskar med ca 6 kr/ton skivor.

Alternativ 2. Trycket kan samtidigt ökas, så att man kan pressa ut mera vatten nedåt (800 g/m^2). Då uppnås torrhalten 43,0 %, vilket motsvarar en besparing av 13 kr/ton skivor, räknat från den ursprungliga torrhalten av 40 % ovan.

För en maskin, liknande den i figur 15, bör torrhalten efter planpresspartiet kunna höjas från ca 29 % i en konventionell maskin till ca 32 %. Kan sedan 1600 g vatten/m^2 avlägsnas i de efterföljande två pressnypen nås en torrhalt av ca 48,5 %, dvs en minskad ångkostnad av ca 33 kg/ton skivor jämfört med maskinen i figur 14.

Kostnader för ombyggnad för 8' (dvs 2500 mm) bred maskin

Planpress komplett med tillhörande valspress kostar installerad ca 1,5 Mkr.

Separata filtföringar innebär installation av nya led-, styr- och sträckvalsar, vilket medför en kostnad av ca 250.000 kr.

Blindborrade gummibelagda valsar kostar ca 125.000 - 200.000 kronor per styck vid en diameter av ca 800 mm. Att belägga en gammal vals (Ø 700 mm) med ett blindborrat gummilager kostar ca 50.000 kronor.

En filt av typ basväv med vaddskikt med ytvikten 1600 g/m^2 kostar ca 400 kr/m^2 inkl. frakt.
Ånglådor finns i olika utföranden, dels sådana som placeras omedelbart efter torrlinjen och dels sådana som placeras framför valspressnyp i slutet av maskinen. Kostnad ca 30.000 kronor per styck. Installationskostnad inkl. reduceringsventiler uppskattas till ca 10.000 kronor.

KMW har offererat en ombyggnad av presspartiet i figur 14 där babypresspartiet ersättes av en plåtplanpress och övre valsen i 1:a valspressen ersätts med en sugvals. Överviran är kvar i detta förslag och passerar efter plåtplanpressen båda efterföljande pressnypen. En sådan ombyggnad kostar då ca 1.8 Mkr. för en 8' (2500 mm) bred maskin fritt Karlstad exklusive montering. Såsom tidigare nämnts, är det dock diskutabelt om sugvalsen i överposition är en lönsam investering. Snarare borde åtminstone det andra pressnypet ha en överfilt.
Ombyggnader enligt figurerna 16 och 17, dvs till separat överfilt, uppskattas till några hundratusen kronor.

Tackord

Ett varmt tack riktas till Birgit Östman för värdefulla synpunkter på arbetets uppläggning och genomförande.

Referenser

1. Wahlström, P B: Our Present Understanding of the Fundamentals of Pressing, Pulp Paper Mag. Can. 70 (1969), nr 19:T 349

2. Nordiskafilts Informationspärm D 10

3. Bliesner, W C: Sheet water removal in a press: time to review the fundamentals, Pulp & Paper 52 (1978) nr 10, 75

4. Back, E L, Norberg, K G: Temperaturens inverkan på mekaniska massors avvattning och kompressibilitet vid pressning i en planpress, Svensk Papperstid. 69 (1966)824

5. Jennsjö, H, Back, E, Östman, B: Medd. Svenska Träforskningsinst. B 505 (1978)

6. Busker, L H: Effects of Extended Nips on Wet Pressing, Tappi 54 (1971)373

7. Back, E L: EUCEPA Conference, London, maj 1979

8. Wahlström, P B: EUCEPA Conference, London, maj 1979.

Svenska Träforskningsinstitutet • Swedish Forest Products Research Laboratory

Box 5604 • S-114 86 Stockholm • Telefon 08-22 43 40 • Telex 10880 Woodres

CASLON PRESS 1978