

2/22

FILTR PNEUMATYCZNO-HYDROMECHANICZNY

S. ZAGRODZKI, S. M. ZAGRODZKI *jr*

Katedra Cukrownictwa i Technologii Środków Spożywczych

Zasada oczyszczania soków cukrowych opierająca się na alkalizowaniu soku wodorotlenkiem wapniowym i strącaniu jego nadmiaru za pomocą kwasu węglowego [1], wymaga wprowadzenia czynności jednostkowej, która umożliwiałaby oddzielanie osadu od roztworu. Najbardziej odpowiednim sposobem do wykonania tego celu jest filtracja.

Powszechne dążenie do wprowadzania procesów ciągłych do technologii cukrownictwa zaciążyło na systemie stosowanej filtracji i w wielu krajach coraz częściej używane są obrotowe filtry ciągłe [2], zazwyczaj próżniowe. Jednakże wprowadzone filtry ciągłe wymagają dodatkowego użycia dekantatorów [3], które ze względu na przedłużanie procesu [4] wpływają ujemnie na jakość soków, a także podwyższają koszty inwestycyjne. Całość stacji filtracji wymaga znacznie więcej miejsca i odpowiednich budynków.

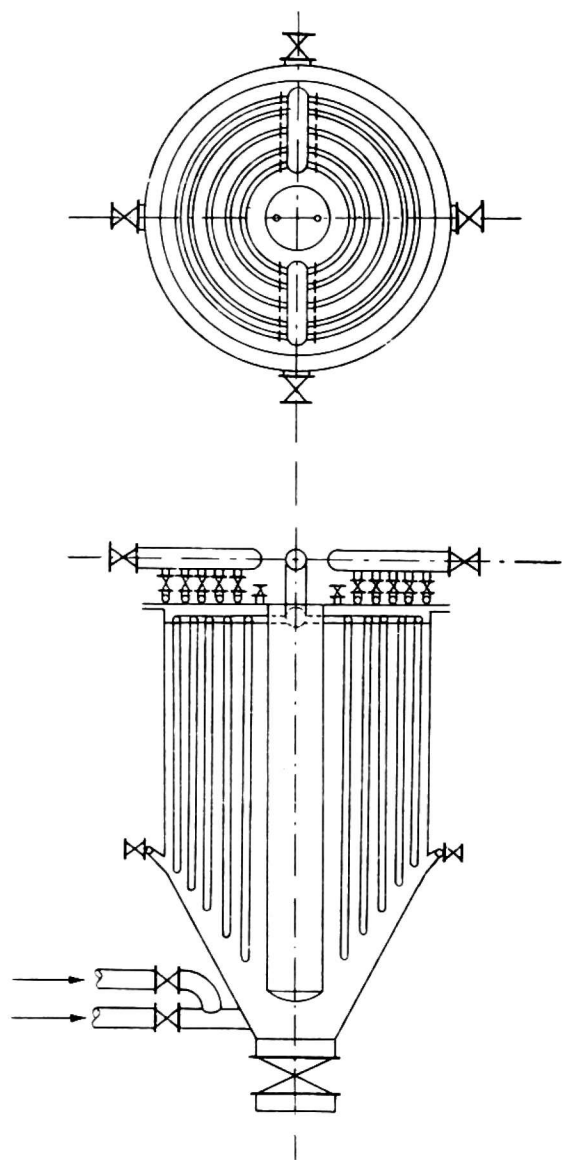
Dodatkowe trudności prowadzenia obrotowych filtrów ciągłych i dekantatorów wymagają zmiany technologii oczyszczania soków. Jest ona wtedy niewątpliwie trudniejsza, wymaga utrzymywania parametrów w węższych granicach, a jak wspomniano, nie prowadzi do wyższych czystości soków i niższych zabarwień. Zastosowanie obrotowych filtrów ciągłych często nie tylko utrudnia prowadzenie procesu oczyszczania, ale także powoduje pewne niepotrzebne straty.

Z tej przyczyny opracowano projekt [5], na podstawie którego zbudowano ciśnieniowy filtr pneumatyczny, który nie wymaga dekantatorów i może być całkowicie zmechanizowany.

Filtr wykonany jest w postaci pionowego cylindra zakończonego w dolnej części stożkiem. Wewnątrz rozmieszczone są współśrodkowo powierzchnie filtracyjne. Rys. 122 przedstawia przekrój filtry z widokiem górnej pokrywy. W górnej części filtry są przytwierdzone poziome rury w postaci współśrodkowych pierścieni. Na zaopatrzonych w otwory rurach każdego pierścienia są zawieszony cztery woreczki z tkaniny styłowej. Wewnątrz woreczków znajdują się wypełnienia gumowe przytwierdzone do rur pierścieniowych, a zabezpieczające przed przyciska-

niem się obu warstw tkaniny do siebie. W samym środku walca zawieszona jest dętka gumowa o dużej średnicy, umieszczona w płaszczu z tkaniny. Dolna część stożka zaopatrzona jest w duży wylot zamknięty zasuwą. Po stycznej do dolnej części stożka są doprowadzone rury do soku poddawanego filtracji i rura do wody wysładzającej.

Rury pierścieniowe mają odprowadzenie soku przefiltrowanego. W pokrywie filtru znajduje się doprowadzenie sprężonego powietrza do napełniania dętki przed rozpoczęciem filtracji. Oddzielne doprowadzenia sprężonego powietrza do przestrzeni błotnej filtru służą do usuwania osadu. Po skończeniu filtrowania soku i przemyciu osadu niewielką ilością wody, zamyka się wszystkie zawory sokowe i wodne. Wypuszcza się powietrze z dętki, otwiera dolną zasuwę wylotową i wprowadza od góry sprężone powietrze do poszczególnych przestrzeni między tkaniną filtracyjną. W ten sposób usuwa się z filtru wysłodzone błoto. W razie potrzeby można usuwać błoto z filtru również za pomocą strumienia wody.



Rys. 122. Filtr pneumatyczno-hydrauliczny

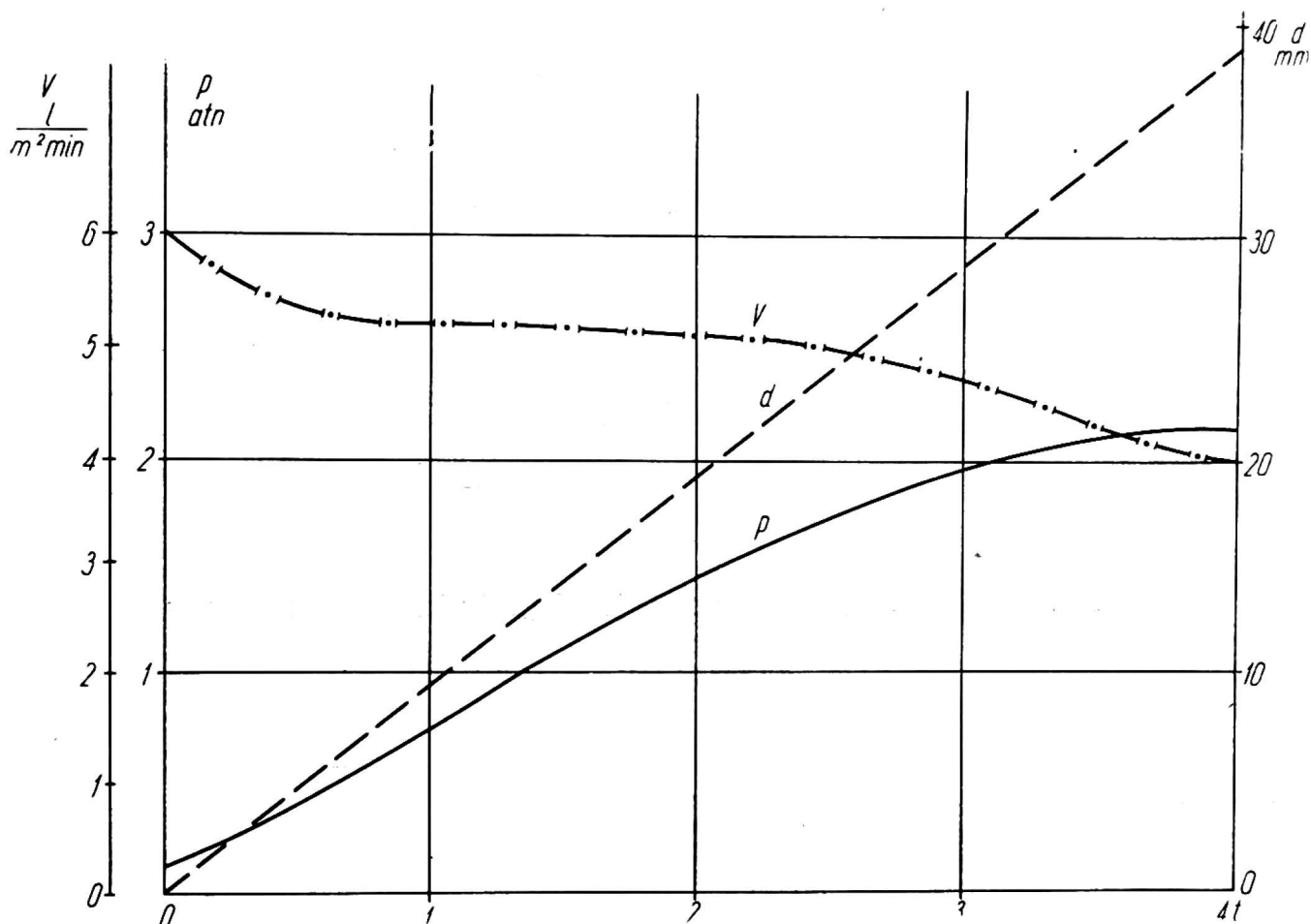
Filtr charakteryzuje się zwartą budową, brakiem martwej przestrzeni, dużą pojemnością błota i brakiem części ruchomych. Filtr jest lekki i tani, wymaga bardzo mało miejsca. Ponieważ wypełnienia woreczków są gumowe, przeto tkanina nie ulega uszkodzeniu i może służyć przez kilka kampanii. Filtry pneumatyczne prawie nie wymagają remontu z wyjątkiem zaworów i zasuw.

Badania fabryczne filtrów o powierzchni 150 m² wykazały wiele ich zalet. Filtr jest mało wrażliwy na złą jakość osadu i pozwala na dobre wysłodzenie niewielką ilością wody. Nawet przy przerobie nadpsutych buraków filtracja przebiega zadowalająco, a dzięki wysokiej klarowności przefiltrowanego soku zbyteczna jest filtracja uzupełniająca. Filtr o powierzchni cedzącej 150 m² ma średnicę 2000 mm, a całkowita wysokość wynosi 3900 mm.

Na rys. 123 przedstawiona jest przykładowo charakterystyka pracy filtru w dniu 14 stycznia 1962 roku. Cykl pracy filtru wynosił 5 godzin. Przefiltrowano 180 m³ soku po pierwszej saturacji w czasie 4 godzin, kie-

rując klarowny sok bezpośrednio do II saturacji. Do wysłodzenia 10 ton błota użyto 11 m³ wody. Średnia zawartość cukru w błocie wynosiła 0,9%.

Jak wynika z wykresu, ciśnienie wzrastało wolno osiągając po czterech godzinach 2,2 atn. Grubość warstwy błota na 150 m² powierzchni filtracyjnej wzrastała sukcesywnie i po 4 godzinach wynosiła 37,5 mm.



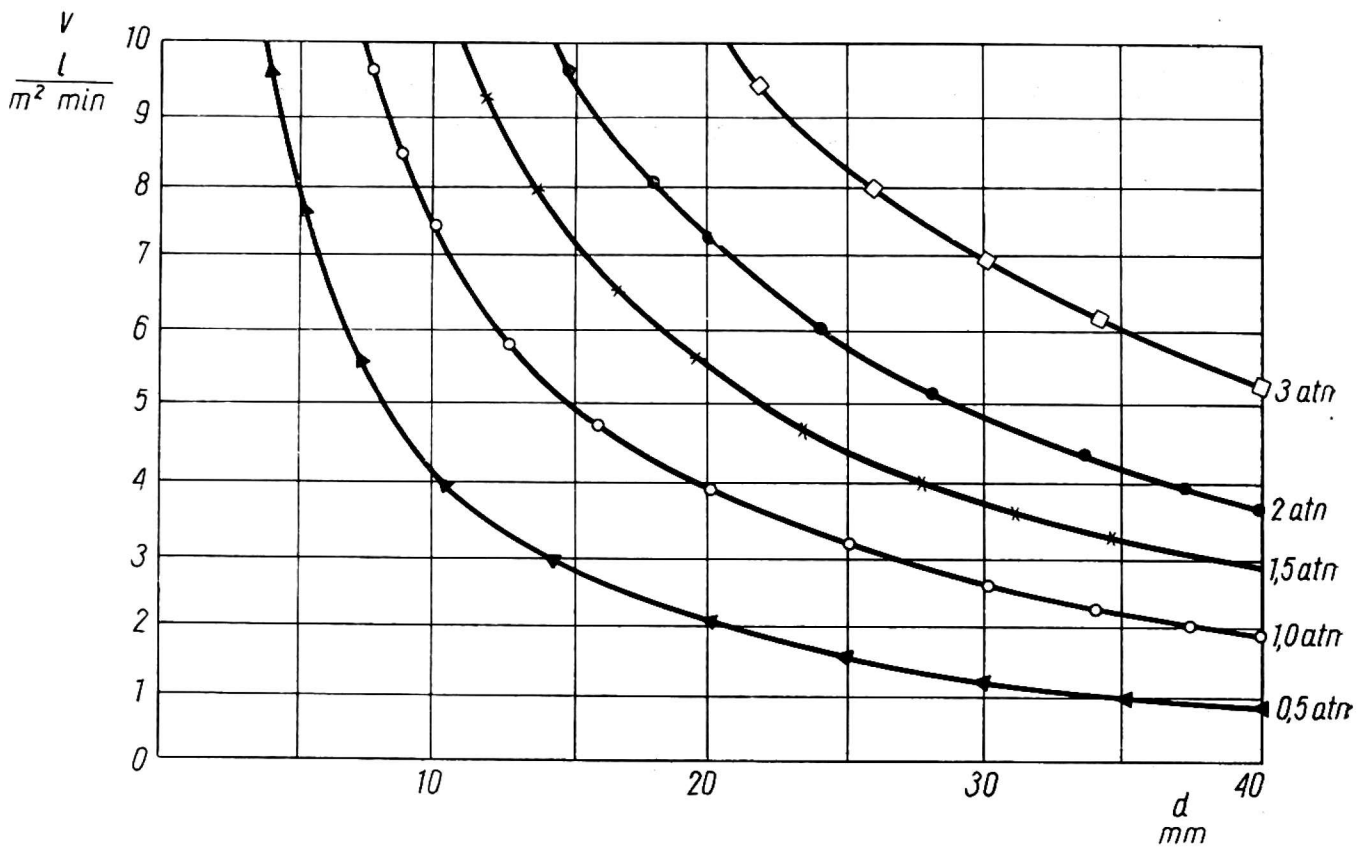
Rys. 123. Przebieg cedzenia w styczniu 1962 r.: V — szybkość filtracji, P — ciśnienie, d — grubość osadu, t — czas (godz.)

Szybkość filtracji na początku wynosiła około 6 litrów na m² i minutę. Przez dłuższy czas utrzymywała się szybkość 5,1 litr/m², minutę i dopiero pod koniec filtracji wynosiła 4 litry/m², minutę. Średnia szybkość filtracji przekraczała 5 litrów/m², minutę.

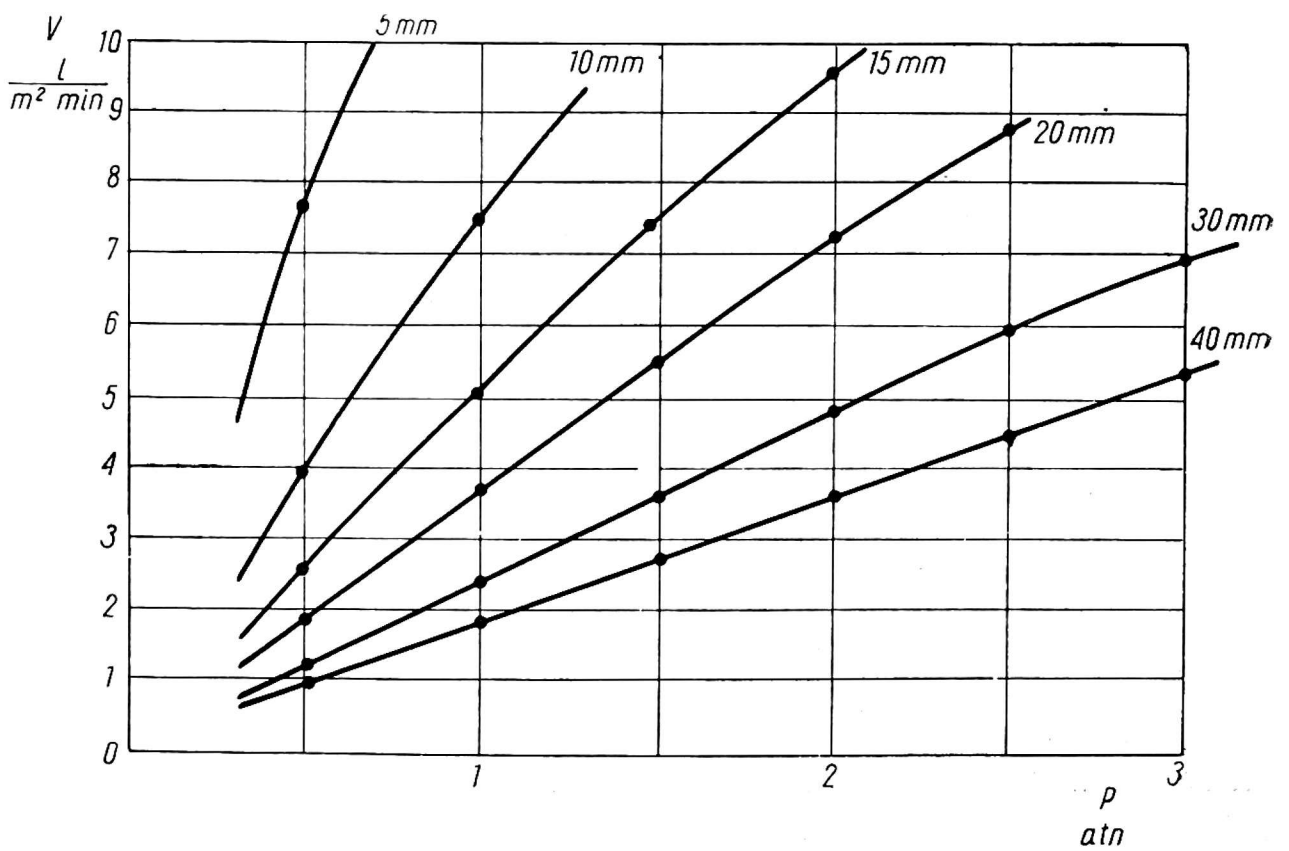
Szczegółowe badania pozwoliły ustalić zależność szybkości filtracji od grubości warstwy osadu (rys. 124), jak również od wielkości ciśnienia (rys. 125).

Jak wynika z przedstawionego na wykresach układu krzywych, zależnie od stosowanego ciśnienia i grubości osadu, można regulować szybkość filtracji w granicach od 5 do 10 litrów na 1 m² i minutę, przy grubości warstwy osadu do 40 mm i ciśnieniu do 3 atn.

Czas wysładzania błota i jego pneumatycznego usuwania jest krótki. Łącznie z przygotowaniem filtru do następnego cyklu nie przekracza



Rys. 124. Zależność szybkości filtracji od grubości warstwy osadu



Rys. 125. Zależność szybkości filtracji od ciśnienia

1 godziny. W czasie jednej doby filtr łatwo może wykonać 5 cykli, to znaczy oddzielić 50 ton błota od soku. Otrzymany sok jest klarowny i nie wymaga uzupełniającej filtracji.

Pneumatyczne usuwanie błota trwa zaledwie kilka minut. Ta sama sprężarka może również służyć do pneumatycznego transportu błota na duże odległości.

Filtr może być całkowicie zmechanizowany i wyposażony w przyrząd wskazujący zawartość błota w danej chwili.

LITERATURA

1. S. Zagrodzki, Gaz. cukrown. 63, 75 (1961)
2. W. Żero, Filtracja w przemyśle spożywczym, Warszawa 1957
3. G. Vernois, Cukoripar 11, 198 (1958)
4. S. Wramstedt, Zucker 12, 7 (1959)
5. S. Zagrodzki, Pat. P. 41487 (1957)