

2/20

## CIAĞŁY ZAGĘSZCZACZ CIŚNIENIOWY

J. ŁĘKAWSKI

Biuro Projektów Cukroprojekt, Warszawa

Ciśnieniowy zagęszczacz osadu służy do ciągłego rozdzielania cieczy o pewnej zawartości osadów, na czystą ciecz przefiltrowaną oraz podgęszoną zawiesinę zwaną mątwą. Ciśnieniowy zagęszczacz osadu może znaleźć zastosowanie w przemyśle cukrowniczym do zagęszczenia soku po I saturacji do zawartości 15—20% osadu, celem przefiltrowania otrzymanej mątwy na ciągłych filtrach próżniowych, oraz do filtracji soków po II saturacji (zagęszczoną mątwę należy skierować na defekację wstępną progresywną).

## Opis działania

Ciśnieniowy zagęszczacz osadu stanowi zbiornik w kształcie stożka, zamknięty od góry pokrywą, a u dołu posiada dno stożkowe. W zbiorniku znajduje się stożek z blachy sitowej wyłożony od wewnątrz siatką podkładową, oraz tkaniną stilonową. Stożek dzieli zbiornik na przestrzeń soku niefiltrowanego i przefiltrowanego.

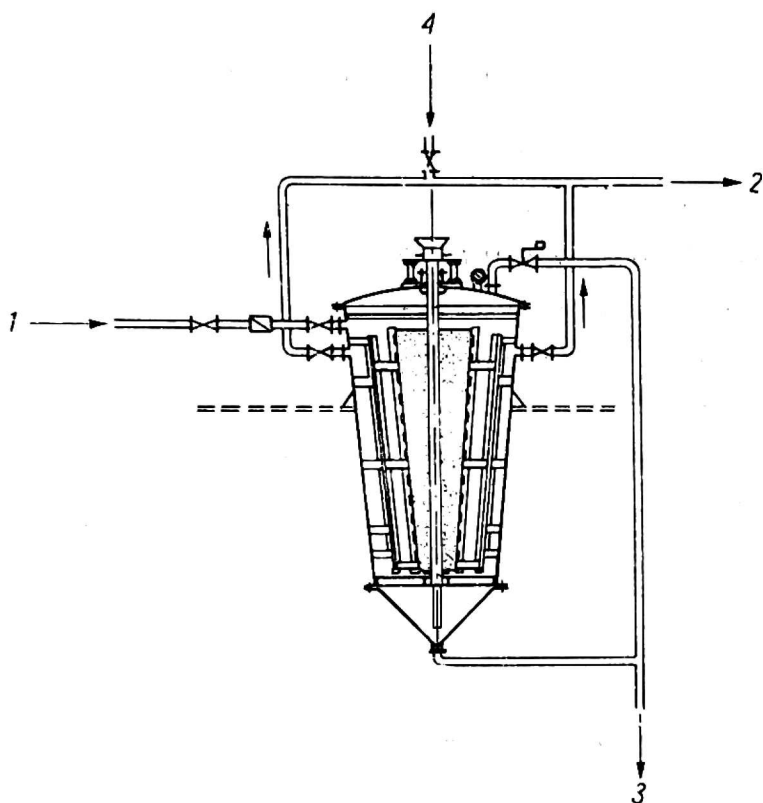
W środku zagęszczacza na wale jest osadzony stożek wypełniony piaskiem. Do stożka umocowane są dwie łapy zgarniające ustawione pod tym samym kątem co i stożek sitowy. Wał ze zgarniaczami przy pomocy przekładni ślimakowej i silnika elektrycznego wykonuje 1 obr./min. Wał umocowany jest w specjalnym łożyskowaniu górnym, a dolny koniec w łożysku prowadzącym. Ułożyskowanie górne jest tak skonstruowane, że szypka wału jest nagwintowana i przy pomocy odpowiedniej nakrętki, wał można przesuwac w górę i w dół. Górny nagwintowany koniec wału posiada wycięty rowek klinowy, umożliwiający pionowy ruch wału w ślimacznicy.

Przy podnoszeniu wału do góry zgarniacze oddalają się od tkaniny filtracyjnej, a przy opuszczaniu wału przybliżają się. W ten sposób regulowana jest grubość osadu na tkaninie dla zapewnienia optymalnej klarowności procesu. Zgarniacze zapewniają utrzymanie stałej grubości osadu.

Sok po saturacji tłoczy pompa do przestrzeni soku niefiltrowanego. Sok,

przechodząc pod ciśnieniem przez warstwę osadu i tkaninę filtracyjną, filtruje się i odpływa do naczynia pomiarowego (pomiaru przy pomocy szczeliny przepływowej).

Osad ponad ustaloną grubość, ograniczoną zgarniaczami, usuwany jest za pomocą zgarniaczy i opada do dolnego stożka zagęszczacza, następnie odprowadzany jest do naczynia pomiarowego mątwy. Ilość odprowadzonej mątwy reguluje się za pomocą kranu odpowiedniej konstrukcji, od



- 4 — wlot wody
- 3 — wylot mątwy,
- 2 — wylot filtratu,
- 1 — wlot soku,

Rys. 120. Ciągły zagęszczacz ciśnieniowy

ilości mątwy zależy jej gęstość. Dla utrzymania stałego optymalnego ciśnienia w czasie filtracji, na zbiorniku ustawiony jest zawór regulacyjny, odprowadzający nadmiar soku do saturacji.

W miarę pracy zagęszczacza, zachodzi konieczność usuwania warstwy filtracyjnej błota i stworzenie świeżej warstwy. W tym celu zatrzymuje się dopływ soku, opuszcza wał ze zgarniaczami do położenia skrajnego tj. do położenia, w którym zgarniacze przylegają do tkaniny filtracyjnej i obracając się usuwają całkowicie warstwę błota. Po spuszczeniu soku, przemyciu tkaniny filtracyjnej skroplinami i po podniesieniu zgarniaczy do położenia pierwotnego zagęszczacz jest przygotowany do dalszej pracy.

Co kilka tygodni należy tkaninę filtracyjną przepłukać wodą i wykwaszyć celem rozpuszczenia osadzonych na tkaninie węglanów. Wykwaszanie odbywa się bez wyjmowania tkaniny, przez napełnienie zagęszczacza 3% roztworem kwasu solnego i włączenie pompy obiegowej.

## Wyniki pracy zagęszczacza

Model zagęszczacza w skali  $1/2$ -technicznej o powierzchni filtracyjnej o wielkości  $4 \text{ m}^2$  został wykonany w Cukrowni Mała Wieś. W dniu 28. XI. 1960 r. przystąpiono do sprawdzenia instalacji i uruchomienia zagęszczacza. Pierwsze próby nie dały zadowalających wyników i musiano zmienić sposób przymocowania tkaniny filtracyjnej do blachy sitowej i uszczelnienia. Zagęszczacz pracował kolejno na soku po I saturacji i II saturacji, zadowalające wyniki otrzymano dopiero 8. XII. 1960 r. i od tego czasu zagęszczacz pracował ciągle na soku po I saturacji.

Badania filtracji soku po II saturacji prowadzono tylko okresowo. Raz na dobę spuszczano zgarniacze, usuwano starą warstwę błota i uruchamiano filtr na nowo. Badania pracy filtru prowadzono w dniu 29. XI., 30. XI., 14. XII., 23. XII. Każde badanie trwało 1. godzinę: co 5 minut zbierano próbki soku oraz zapisywano parametry pracy. Należy podkreślić, że pomimo trzytygodniowej pracy zagęszczacza bez wykwaszania wydajność filtru zmniejszyła się tylko nieznacznie, a filtrat otrzymywano klarowny. Wyniki pracy w Cukrowni Mała Wieś zawiera tabela 49.

Tabela 49

Wyniki pracy zagęszczacza w Cukrowni Mała Wieś (kampania 1960)

	Jednostki	Sok saturacji I					Sok saturacji II	
		29. XI	30. XI	14. XII	23. XII	23. XII	30. XI	23. XII
ciśnienie w zagęszczaczu	atn	0,9	0,8	—	2,0	1,9	0,6	0,4
grubość warstwy błota	mm	5	4	—	4	6	5	4
wydajność filtratu	$1/\text{m}^2\text{min}$	16	16	—	10	10	24	25
stężenie soku przed filtracją	Bx	16,4	15,0	—	17,0	13,6	16,5	—
stężenie mątwy	Bx	—	—	—	26,8	27,1	—	—
zawartość suchego osadu:								
nadawa	g/100 ml	3,6	3,84	3,75	2,75	4,08	0,18	0,23
mątwą	g/100 ml	14,05	15,2	14,7	12,64	14,45	0,36	1,69
filtrat	g/100 ml	0,25	0,19	0,0	0,0	0,01	0,01	0,0

W roku 1961 w Cukrowni Przeworsk wykonano zagęszczacz w skali przemysłowej o następujących danych technicznych:

Powierzchnia filtracyjna	20 $\text{m}^2$
Srednica komory sitowej	2080/1611 mm

Wysokość komory sitowej	3500 mm
Czas przebywania soku w zagęszczaczu	13/18 min
Ciężar zagęszczacza	4600 kg
Ilość obrotów zgarniaczy	1 obr./min
Ciśnienie robocze	3 atn.

W Cukrowni Przeworsk trudności zaistniałe spowodowały, że zagęszczacz został oddany do ruchu dopiero 4 stycznia 1962 r. Zastosowanie dna płaskiego, a tym samym niemożliwość stosowania wyższych ciśnień (ponad 1,5 atn) uniemożliwiało przeprowadzenie prób zagęszczania osadów po I saturacji i ograniczano się jedynie do filtracji soków po II saturacji.

Po uruchomieniu zagęszczacza na sok po II saturacji nie prowadzono badań analitycznych jedynie ograniczono się do obserwacji pracy i wyników filtracji.

Tabela 50

Wyniki pracy zagęszczacza ciśnieniowego w Cukrowni Przeworsk  
(sok po II saturacji)

	Jednostki	10 <sup>45</sup> 13. I. — 10 <sup>00</sup> 14. I. 1962 r.			11 <sup>00</sup> 14. I. — 10 <sup>00</sup> 15. I. 1962 r.		
		średnio	maksimum	minimum	średnio	maksimum	minimum
ciśnienie soku	atn	0,96	1,5	0,8	1,16	2,0	0,4
ciśnienie w zagęszczaczu	atn	0,57	0,8	0,3	0,77	1,75	0,2
grubość warstwy błota	mm	4			4		
wydajność filtratu	1/min	360	520	181	232	490	50
wydajność filtratu	1/m <sup>2</sup> min	18	26	9,5	11,5	24,5	2,5
wydajność gęstwy	1/min	33,25	49	24	17,9	32	2,0
gęstwa metodą chemiczną	%	12,62	48,9	0,88	16,79	51,9	0,11
gęstwa metodą ilościową	%	10,75	46,2	2,13	16,38	47,7	0,87
ilość soku na zagęszczacz	1/min	392	557	124	243,2	512	38
zawartość osadu w soku po II saturacji	g/100 ml	0,1254	0,2147	0,0697	0,1540	0,471	0,025
zawartość osadu w filtracie	g/100 ml	0,0292	0,0885	0,0032	0,006	0,0225	0,0003
efekt filtracji	%	85,17	95,9	55,1	91,0	99,9	68,5
zawartość osadu w mątwie	g/100 ml	1,612	4,88	0,27	4,91	41,1	0,44

Przy stałym ciśnieniu 0,4 atn i grubości warstwy filtracyjnej błota 4 mm wydajność filtratu wynosiła około 25 l/m<sup>2</sup> min, przy czym filtrat był zupełnie klarowny, a ilość odprowadzonej mątki wynosiła około 5%. Zagęszczacz pracował bez przerwy 65 godzin i gdy ciśnienie wzrosło do 1,5 atn zgarnięto starą warstwę błota, przemyto tkaninę i uruchomiono zagęszczacz na nowo.

W okresie tym warunki technologiczne przerobu buraków, były bardzo trudne na skutek silnych mrozów i odwilży. Usuwanie starej warstwy błota i przemywanie tkaniny musiano wykonywać co 24 godz. i wyniki pracy zagęszczacza znacznie się pogorszyły. W dniu 13 stycznia 1962 r. przyjechał do Przeworska zespół pracowników naukowych I. P. C., który w ciągu kilku dni przeprowadził szczegółowe badanie pracy zagęszczacza oraz ocenę jego przydatności dla przemysłu cukrowniczego. Wyciąg z wyników badań zawiera tabela 50.

Najważniejsze cechy ciśnieniowego zagęszczacza to:

- ciągła praca zagęszczacza,
- minimalna pracochłonność obsługi,
- krótki czas przebywania soku w zagęszczaczu,
- duża wydajność filtratu,
- minimalne straty ciepłe,
- znacznie mniejszy ciężar w porównaniu z dekantatorem,
- mała przestrzeń potrzebna do zainstalowania,
- prosta budowa i brak skomplikowanych mechanizmów.