

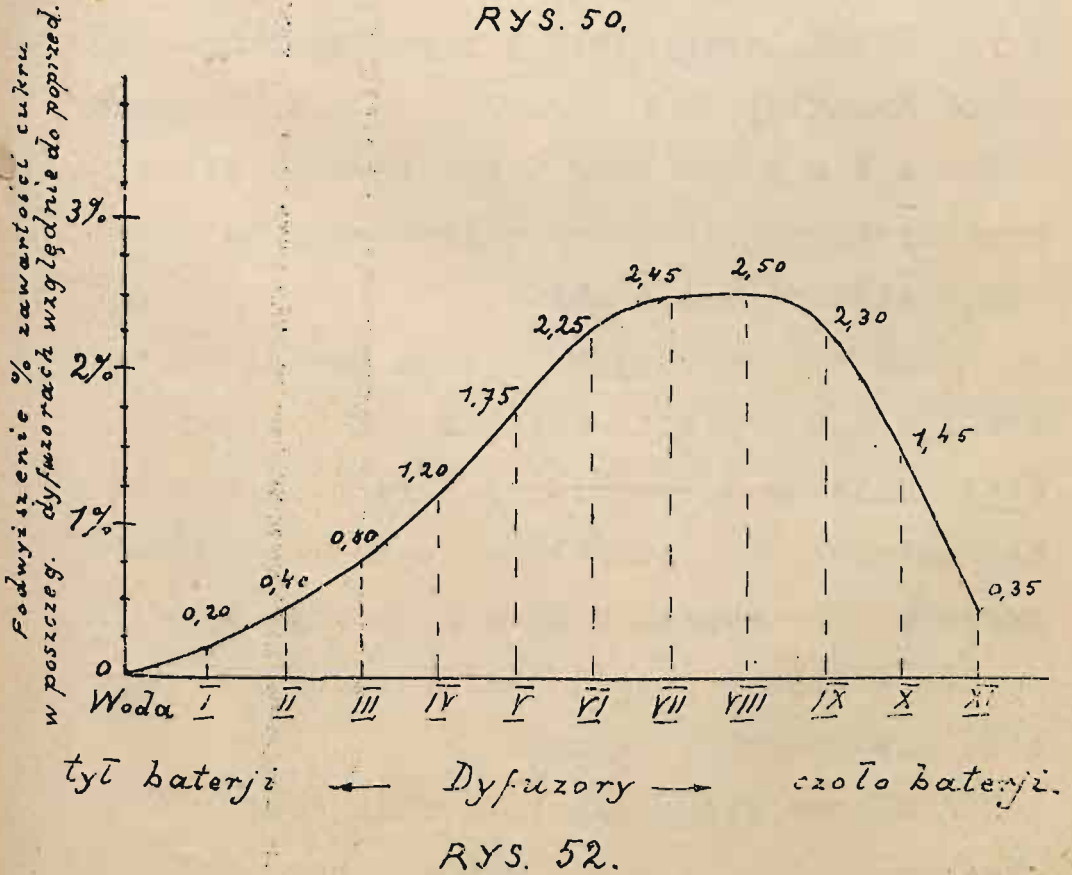
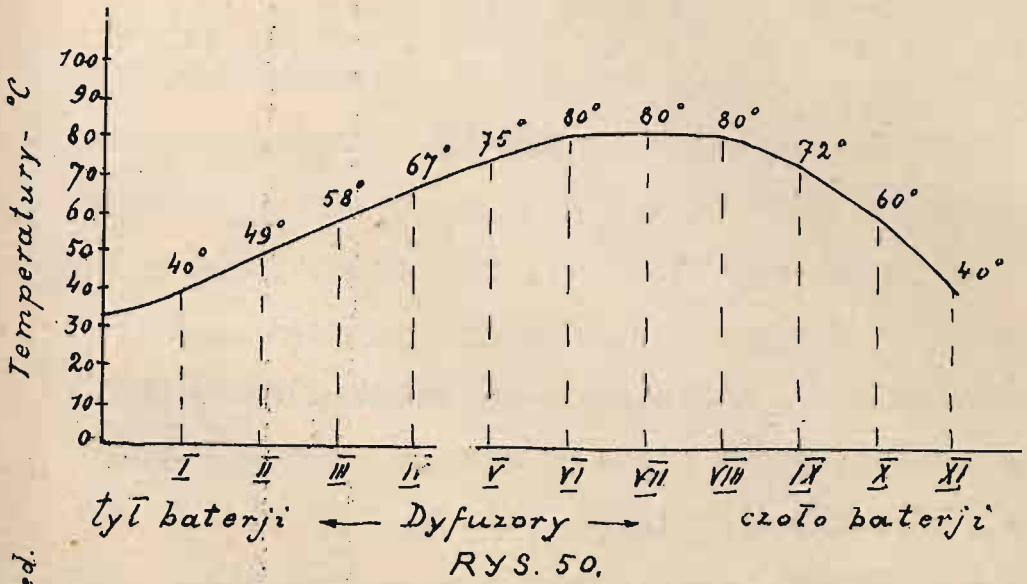
do chwili wyjścia wysłodków i soku z baterji dyfuzyjnej.

#### 4. O D M I A N Y      Z W Y K Ł E G O S P O S O B U      W Y D O B Y W A N I A      S O K U.

Z punktu widzenia współczesnej techniki, wyżej opisana metoda dyfuzyjna posiada następujące wady

1/ Bateria nie pracuje systemem ciągłym, a w sposób perjodycznie przerywany w krótkich odstępach czasu /np. co 5 - 7 min./ i posiada liczną armaturę /dużo zaworów, kranów i t.p./; wyładowanie dyfuzorów wymaga nakładu robocizny, przerwy pochłaniają w znacznej mierze uwagę robotnika, a znaczna ilość zaworów i kranów nieraz bywa powodem omyłek.

2/ Bateria nie pracuje całą swą pojemnością: jedno lub dwa naczynia są stale z obiegu wyłączone, skąd mamy stratę na zdolności przerobowej do 10%: prócz tego dwa pierwsze naczynia, wska-



tek panujących w nich niskich temperatur, prawie nie biorą udziału w procesie dializy, co uwidacznia wykres rys 52. dotyczący przebiegu wyługowania w baterji cukru z buraka. skąd mamy dalszą stratę zdolności przerobowej. Co do wykresu, jest on analogiczny do krzywej  $\xi_0$  /rys. 50/, bo wszak ilość wyługowanego cukru jest zależną w prostym stosunku od temperatury.

3/ Niska temperatura w pierwszych naczyniach /poniżej  $60^{\circ}$ / sprzyja procesom rozkładowym, wywoływanym przez drobnoustroje, które przenikać mogą do baterji z resztkami ziemi. -

4/ Baterja dyfuzyjna wymaga bardzo znacznych ilości wody /tyczy się to szczególnie dużych cukrowni/ Mianowicie, jak widzieliśmy wyżej /str. 268 nast/, zużycie wody wynosi w %%-ach na wagę buraków do 250 i więcej, czyli jakieś 15000 hl. na dobę dla średniej fabryki.

5/ Metoda dyfuzyjna połączona jest z utrzymywaniem znacznych ilości potrzebujących oczyszczenia wód

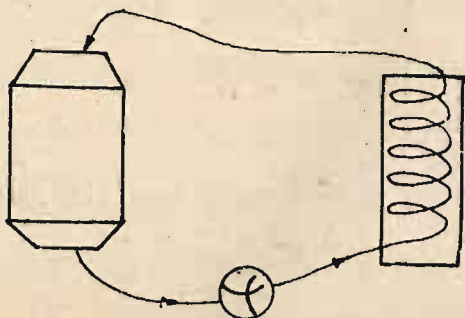
ś c i e k o w y c h /woda dyfuzyjna i wo-  
da wysłodkowa/, ze stratą w nich substancji  
suchej, oraz z otrzymywaniem w y s ł o d -  
k ó w o z n a c z n e j z a w a r t o -  
ś c i w o d y .

W celu usunięcia tych lub innych z pomie-  
dzy wyżej wymienionych wad zwykłej metody  
dyfuzyjnej, proponowany był szereg ulepszeń,  
które jednakowoż nie zostały ogólnie przyję-  
te i tylko gdzieś tam są w praktyce stosowa-  
wane.

#### a. S y s t e m N a u d e t ' a

W s y s t e m i e N a u d e t ' a  
i wielu innych pokrewnych - całokształt bate-  
rji dyfuzyjnej pozostaje niezmienny. - w ce-  
lu jednak u n i k n i ę c i a u j e m -  
n y c h w p ł y w ó w n i s k i e j  
t e m p e r a t u r y w p i e r w s z y c h  
d y f u z o r a c h sok z dyfuzora, dopiero  
co napełnionego, zostaje tłoczony zapomocą  
szybkodziałającej pompy do podgrzewacza, skąd  
wraca do dyfuzora. Po kilkakrotnem powtórze-

niu tej operacji, sok zostaje ogrzany do  $80^{\circ}$ . Operacje tę schematycznie przedstawia rys. 53.



RYS. 53.

b. S y s t e m y z z a s t o s o w a -  
n i e m s p r ęż o n e g o p o w i e -  
t r z a .

Jeden z systemów dyfuzji polega na zastąpieniu ciśnienia hydraulicznego przez ciśnienie sprężonego /do  $2\frac{1}{2}$  - 3 atmosfer/ powietrza do przesyłania soku do miernika oraz do usuwania wysłodków z dyfuzora. Przy tym sposobie roboty woda dyfuzyjna z ostatniego dyfuzora, przed wyładowaniem wysłodków, zostaje przepychana do następnego naczynia. Metoda ta daje możliwość zaoszczędzenia wody oraz dzięki większemu ciśnieniu, szybszej roboty, - a tak-

że pracy bez wody dyfuzyjnej.

c. Metody z zawracaniem  
wód ściekowych.

Proponowany w Niemczech cały szereg odmian metody dyfuzyjnej miał na celu wprowadzenie wody dyfuzyjnej z powrotem do fabrykacji. Proste to narazie zadanie nie mogło być łatwo wykonane, gdyż woda dyfuzyjna zawiera dość znaczne ilości zawiesin, które, przy powtórnym wprowadzaniu wody do fabryki, muszą być uprzednio usunięte, zapychają bowiem dyfuzory; istniała też obawa wywołania w baterji fermentacji przez wprowadzenie do niej łatwo fermentującej wody dyfuzyjnej. Przed wojną, a szczególnie w czasie wojny, przy braku paszy, sprawa ta nabrała dla Niemiec pierwszorzędного znaczenia - już nie tyle z punktu widzenia regeneracji wody, ile dla celu odzyskania suchej substancji, uchodzącej wraz z wodą dyfuzyjną. Zawartość zawiesin w wodzie dyfuzyjnej i "prasowej" /patrz dalej rozdział o suszeniu wysłodków/ wynosi oko-

ko 0 5 % na wagę buraków, - w stosunku zaś do substancji suchej wysłodków stanowi to około 10 % . Przy dużych przerobach są to ilości znaczne, mogące być użyte jako pasza.

Oczyszczanie wody dyfuzyjnej może być uskuteczniane z powodzeniem, jak wykazało doświadczenie cukrowni niemieckich, - przy zachowaniu następujących warunków:

1/ krajanka powinna być twarda /nie powinna ulegać przegrzewaniu/ i nie powinna zawierać drobnych włókien;

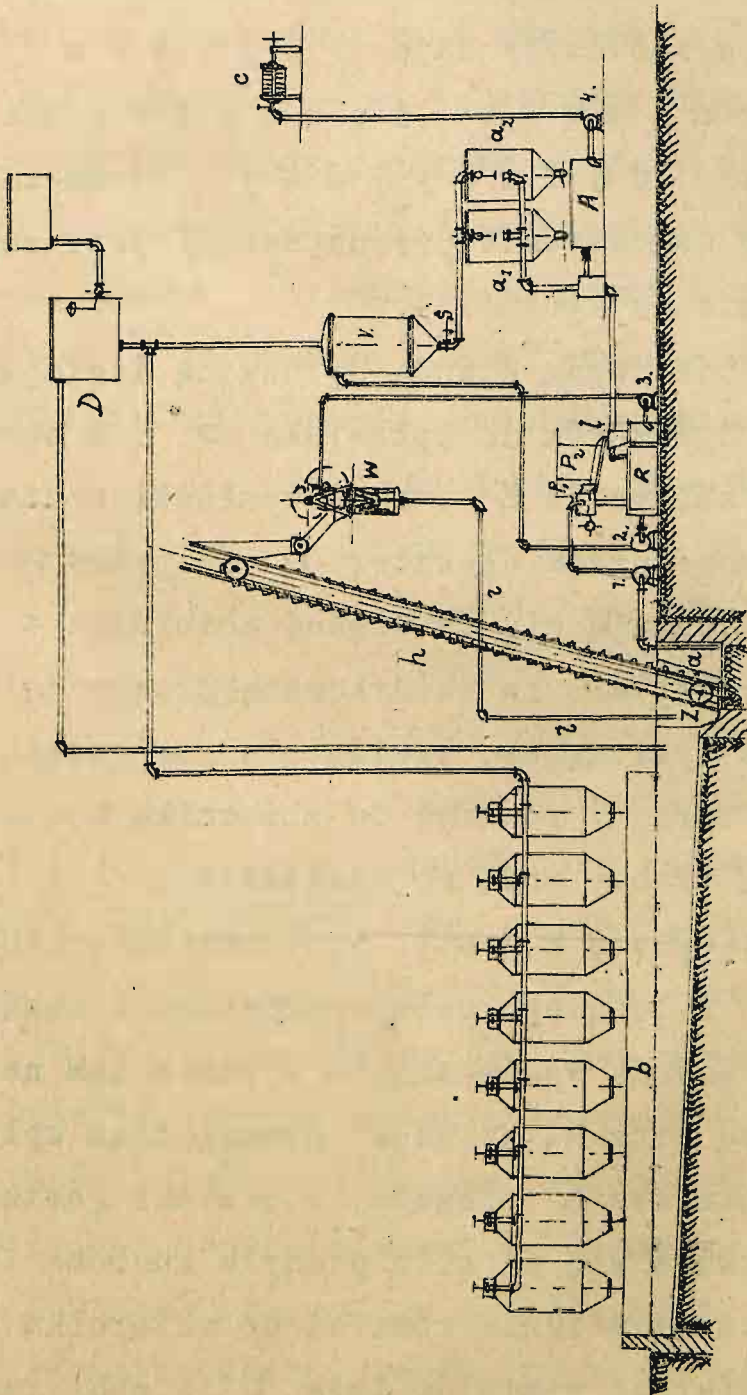
2/ należy unikać okoliczności, sprzyjających fermentacji i silnemu pienieniu się wody;

3/ woda powinna być możliwie dokładnie "odwłókniona", t.j. uwolniona od drobnych włókien z miazgi wysłodkowej.

Korzyści, jakie przynosi zwracanie do procesu wody dyfuzyjnej, są następujące:

1/ odzyskanie z wody ściekowej suchej substancji, bez szkody dla soku;

2/ uniknięcie kosztownej instalacji oczyszczania wszystkich wód ściekowych, z których właśnie woda dyfuzyjna najtrudniej poddaje się oczyszczaniu;



R.Y.S. 54. System Classico



3/ znaczna oszczędność wody: zużycie 40 - 60 %, zamiast 240 % /porówn. str. 269/.

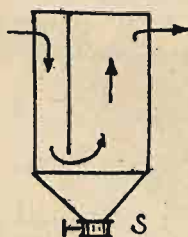
Dobre rezultaty daje s y s t e m z a w r a c a n i a d o d y f u z j i w o d y d y f u z y j n e j Claassena, którego całokształt przedstawiony jest schematycznie na rys. 54.

Wysłodki wraz z wodą dyfuzyjną dostają się do dyfuzorów do spławiaka  $b$ , a następnie do zbiornika  $Z$ , skąd wysłodki zostają podnoszone przez elewator  $h$  na prasy  $w$ , a woda dostaje się do części zbiornika  $z$ , znajdującej się za dziurkowaną przegrodą  $a$ .

Woda wysłodkowa, wyciśnięta na prasach  $w$ , spływa rurą  $\tau$  również do zbiornika  $z$ . Stąd pompa 1 tłoczy wodę na odwłókniacz  $P_1$  i  $P_2$ , składający się z 2 sit: poziomego nieruchomego  $P_1$  i leżącego dalej pochyłego trzęsącego się  $P_2$ . Woda wpada silnym strumieniem na pierwsze sito  $P_1$ ; część przesączona spływa do zbiornika  $R$ , reszta, w postaci gęstej masy, zsuwa się na sito pochyłe ruchome  $P_2$ , skąd przesącz idzie również do zbiornika  $R$  a pozostałość wpada do leja  $\iota$  i zabierana

zostaje przez pompę 3 z powrotem na prasę.

Pomimo bardzo drobnych otworków w sitach, woda przesączona /w R / zawiera jeszcze drobne zawiesiny - są to strzępy błonek z rozerwanych komórek buraka. Aby i te resztki zanieczyszczeń usunąć, przeprowadza się wodę ze zbiornika R za pomocą pompy 2 na klarownicę V, mającą postać zamkniętego naczynia cylindrycznego, podzielonego poprzecz-



RYS. 55.

ną ścianą, nie dochodzącą do dna, na 2 nierówne części /rys.55/. Woda wchodzi z jednej strony przegrody do węższej części zbiornika, spływa nadół, pod wpływem ciś-

nienia dąży przez szerszą część naczynia do góry i idzie dalej już jako woda czysta, - do zbiornika ciśnieniowego D<sup>1)</sup> oraz z powrotem do baterji: dzięki zmianie kierunku i szybkości ruchu, drobne włókienka osiadają w stożkowej dolnej części klarownicy w postaci mułu. Muł ten zawiera jeszcze resztki wody /z pewną zawartością cukru/, którą /po spuszczeniu mu-

<sup>1)</sup> zbiornik X zawiera dodawaną w miarę potrzeby świeżą wodę.

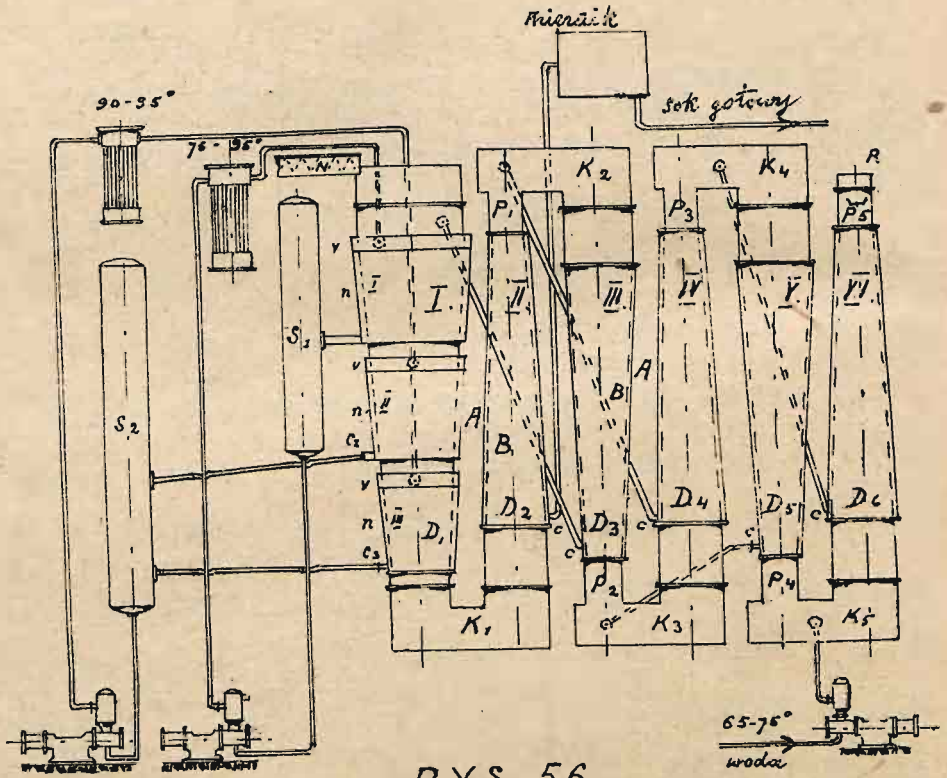
Iu przez zawór  $S$  / /rys. 55/ oddziela się na dalszych. działających perjodycznie klarowni-  
cach  $a_1$  i  $a_2$  , które działają jako odsto-  
niki, przyczem wodę zawraca się do zbiornika  
 $R$  , a drobny miak wysłodkowy, po zadaniu  
doń w skrajni  $A$  mleka wapiennego, tłoczy  
się za pomocą pompy 4 do cedzideł po defeko-  
-saturacji  $C$  /o tych aparatach będzie mowa  
dalej/.

d. D y f u z j a   p r a s o w a

H y r o s   -   R a k ' a

System czeski d y f u z j i   p r a -  
s o w e j   H y r o s - R a k a   ma na celu  
przedewszystkiem uzyskanie o c i ą g ł o ś c i  
p r a c y   baterji dyfuzyjnej. Cechą charak-  
terystyczną baterji Hyros-Raka /rys 56/ jest  
j e d n o c z e s n y   r u c h   p r z e -  
c i w p r ą d o w y   /częściowo tylko przeciw-  
prądowy, - porów. opis baterji Hyros-Raka/ i  
w o d y   i   k r a j a n k i , która jest  
przenoszona z dyfuzora do dyfuzora za pomocą  
systemu ślimaków i łap.

Każden z 6 dyfuzorów  $D_1 - D_6$  posiada kształt zwężającego się walca o ściankach  $B$  w środkowej /stożkowej/ części dziurkowanych, przez które do zewnętrznego płaszcza <sup>A</sup> spływa sok. Krajanka, załadowana do  $D_1$  i zmieszana z podgrzanym sokiem, przenoszona zostaje w baterji z dyfuzora do dyfuzora w kierunku, przeciwnym biegowi wody, za pomocą ślimaków w dyfuzorze i łap w komorach  $K_1 - K_5$ , przy czem nie tylko poddawana jest dyfuzji, lecz, przechodząc przez ślimacznice stożkowe, zostaje silnie wyciskana. Krajanka, ściśnięta w miejscach zwężonych o ściankach niedziurkowanych  $P_1, P_2, P_3, P_4$  wraz z zaciskiem  $P_5$  stanowi zamknięcia /"kor-ki"/, oddzielające jeden od drugiego poszczególne dyfuzory  $D_2, D_3, D_4, D_5$  i  $D_6$ . Wodę o  $t^{\circ} 65 - 75^{\circ}C$ . wprowadza się pod ciśnieniem  $1\frac{1}{2} - 2$  atmosfer do dyfuzora  $D_6$  /do komory  $K_5$  /, gdzie woda wyługowuje ostatecznie krajankę. Odcisnięty słaby sok z  $D_6$  zostaje przeniesiony <sup>rurą</sup> do  $K_4$ , skąd, nie mogąc się przedostać przez krajankę, ściśniętą w  $P_3$ , spływa przez krajankę w  $D_5$  na dół. Sok, otrzymany w  $D_5$ , przechodzi rurą do  $K_3$  - i, nie mogąc przejść



RYS. 56.

przez  $P_2$ , idzie do  $D_4$ . Sok z  $D_4$  łączy się do  $K_2$  i  $D_3$ , a z  $D_3$  do  $D_1$ .

Dyfuzor I posiada płaszczyznę, składającą się z 2 /lub 3/ części, podzielonych na górną  $v$ -mniejszą i dolną  $n$ -większą - komorę. Z dolnych komór<sup>n</sup> ciecz spływa do zbiorników  $S_1$  i

$S_2$ , skąd sok zabierany jest przez pompy i tłoczony przez zagrzewacze z powrotem do

$D_1$ , do górnych komór. W ten sposób sok, mieszany z krajanką w dolnej części  $D_1$ , jest zagrzewany do temperatury  $\sim 90^\circ\text{C}$ .

Do dalszego przerobu zabiera się sok /dyfuzyjny/ z płaszcza naczynia  $D_2$ .

Bateria Hyros-Raka posiada następujące zalety:

1/ ciągłość mechaniczną pracy /ale nie całkowitą ciągłość przeciwapływu, bo w poszczególnych naczyniach jest prąd równoległy/ -  
- stąd łatwa obsługa;

2/ brak wody ściekowej /dyfuzyjnej/;

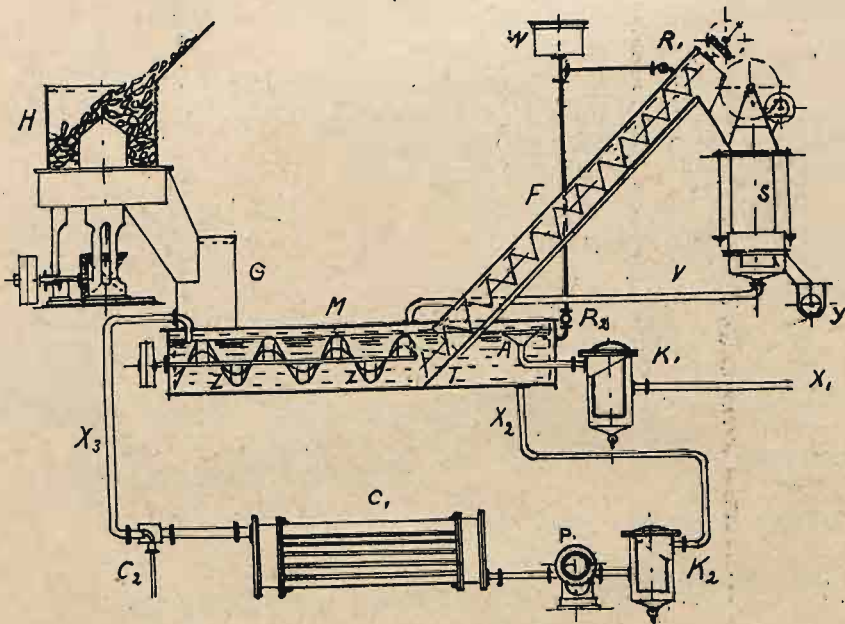
3/ niewielkie zapotrzebowanie wody czystej /6 razy mniej, niż przy baterji zwykłej/, i

4/ krótki czas dyfundowania - około 25 min -  
- dzięki temu, że sok wydobyty zostaje nietylko

drogą dyfuzji, ale i przez wyciskanie kra-  
janki w zwężonych częściach dyfuzora.

e. System Steffen'a.

System Steffen'a polega  
na wyciskaniu buraków, pokrajanych na plaster-  
ki i zadanych sokiem, ogrzanym do  $95 - 100^{\circ}$ .  
Z krajalnicy H /rys.57/, zaopatrzonej



RYS. 57.

w płaskie noże, krające burak na plasterki  
o grubości 1 - 1½ mm., - padają te ostatnie  
przez lej G do leżącego naczynia o kształ-

cie cylindrycznym  $M$  /"zaparzaczka"/, gdzie za pomocą ślimaka  $Z$  zostają mieszane z sokiem /na początku roboty z wodą/ o temperaturze  $95 - 98^{\circ}$ . 100 kg. buraków zadaje się 500 - 600 litrami soku, przyczem mieszanina tegoż i buraków po zmieszaniu uzyskuje  $t^{\circ} 85^{\circ}$ . Wskutek tej wysokiej temperatury, substancje białkowe buraka ścinają się i nie przechodzą do soku - pozostają w otrzymywanym odpadku procesu - wysłódkach.

"Zaparzona" w ten sposób krajanka zostaje przez tenże ślimak  $Z$  przesuwana ku podnośnikowi ślimakowemu  $F$  o podwójnej ścianie, z których wewnętrzna, dziurkowana / $T$ / dochodzi do dna cylindra  $M$  ; sok, podnoszony razem z krajanką przez podnośnik  $F$  , zostaje częściowo odcisnięty i spływa z powrotem do  $M$  , wysłódki zaś podnoszone zostają na prasę  $S$  <sup>x/</sup>, gdzie zostają odciskane.

-----

x/ Stosowane tu być mogą te wszystkie systemy, które się zwykle przy przerobieniu wysłódków stosuje /porów. rozdz. o suszeniu wysłódków/



Sok w naczyniu cylindrycznym  $M$  zostaje ogrzewany w ten sposób, że pompa  $P$  wciąga go przez rurę  $X_2$  i tłoczy przez kaloryzator  $C_1$  i rurę  $X_3$  z powrotem do przeciwnego końca naczynia  $M$ ; przytem sok ulega odwłóknieniu w odwłókniaczu  $K_2$ , włączonym w przewód  $X_2$  między naczyniem a pompą. Kaloryzator ogrzewany jest parą odłotową z maszyny parowej lub parą "sokową" /patrz rozdz. o zagęszczaniu soku/; w celu dokładnego regulowania temperatury włączony jest inżektor parowy  $C_2$ . Nadmiar soku, nie mieszczący się w naczyniu  $M$ , przelewa się przez  $A$ , i przez odwłókniacz  $K_1$  idzie rurą  $X_1$  do mierników.

Wskutek wysokiej temperatury soku część wody zostaje odparowana, wskutek czego otrzymamyby sok bardziej stężony, od soku, zawartego w buraku, co wywłóciłoby zatrzymanie procesu dyfuzji /porówn. rozdział o teorii dyfuzji/. Dlatego też ciecz w naczyniu  $M$  rozcieńcza się od czasu do czasu wysłodami z cedzideł do soku saturowanego, znajdującymi się w naczyniu  $W$  i doprowadzanymi stąd

przez rurę  $R_2$  do cylindra  $M$ .

Przy systemie tym znaczna ilość cukru pozostaje w wysłodkach. Jednakowoż system Steffen'a czynił zadość chwilowym wymaganiom niemieckim, kiedy to, wskutek konkurencji na rynku angielskim i nadprodukcji cukru, nie było co z nim robić. Wówczas znaczne ilości cukru /około 3 - 3,5 % na buraki/ w ten sposób pozostawiano w wysłodkach, które po wysuszeniu stosowano jako doskonałą paszę /zawartość w nich cukru wynosi 30 - 35 % - są to t.zw. "cukrowe wysłodki Steffen'a"/.

## ROZDZIAŁ IV.

### SUSZENIE WYSŁODKÓW BURACZANYCH.

#### I. UWAGI WSTĘPNE.

Wysłodki, będące odpadkiem ogólnie przyjętym w cukrownictwie procesu dyfuzyjnego, posiadają, jak już wiemy, pewną wartość odżywczą i po odpowiedniej przeróbce /częściowo zaś i w postaci surowej/ są stosowane, jako pasza dla