

Inż. Józef Mokrzyński

Instruktor młynarstwa (Spółek zbożowych) przy C. T. R. w Warszawie.

MŁYNARSTWO

(w ZARYSIE).

Część II-ga

Maszyny i narzędzia młynarskie.

27 rysunków w tekście.

Prawa przedruku i przekładu zastrzeżone.

1914.

WARSZAWA—LWÓW.

Nakładem „BIBLIOTEKI ROLNICZEJ”.

TREŚĆ.

	<i>Strona</i>
Maszyny do rozdrabiania zboża	3
Stolce walcowe	29
Rozgatunkowanie młewa	46
Ważniejsze maszyny i urządzenia pomocnicze	63
Literatura	78



Maszyny do rozdrabiania zboża.

Bez względu na to, jakimi maszynami rozdrabiamy, czyli mielimy ziarno, dokonujemy tego trojakim działaniem: a) ciśnieniem, b) rozcinaniem i c) rozcieraniem.

Wszystkie wymienione rodzaje sił występują często w tej samej maszynie rozdrabiającej jednocześnie. Brak jednej, lub nieodpowiednio dobrany wzajemny ich stosunek, spowoduje wadliwe lub nawet złe rozdrabianie.

Dzisiejsza technika młynarska posługuje się przeważnie następującymi maszynami rozdrabiającymi:

1) złożeniami kamiennymi, 2) stolcami walcowymi.

Złożenia kamienne. Złożenia kamienne są to przyrządy, używane do rozdrabiania ziarna od najdawniejszych czasów. Nazwa „złożenie“ pochodzi stąd, że przyrząd składa się z dwóch krążków kamiennych, z których jeden, „leżak“, jest nieruchomy, a drugi, „biegun“, wiruje.

Można rzec śmiało, że dobre złożenie kamienne jest uniwersalną maszyną do mielenia, bo nadaje się zarówno do łagodnego stopniowego rozdrabiania, jak też możliwie energicznego mielenia.

Nie każdy gatunek kamienia nadaje się do wyrobu użytecznych złożów młynarskich. Zalety dobrych kamieni młyńskich są:

- 1) możliwie najmniejsze wytwarzanie proszku kamiennego (a więc odpowiednia twardość kamieni),
- 2) podatność do nakuwania, czyli ostrzenia,
- 3) stosowna do rodzaju drobienia porowatość.

Ostatnio wymieniona własność kamieni młyńskich jest bardzo ważna przy wyborze gatunków kamieni chociażby z tego powodu, że np. mniejszej porowatości żądamy dla ka-

mieni do szybkiego przemiału zboża, aniżeli do stopniowego; również kamienie do żubrowania winny mieć stosowną, różną porowatość.

Wybór kamieni nie jest czynnością łatwą, trzeba mieć dostateczne pod tym względem doświadczenie młynarskie i znać się na gatunkach kamieni, inaczej nie trudno o pomyłkę.

Kto zamierza kupować kamienie młyńskie, a nie zna się na nich, powinien zwracać się po nie do uczciwych dostawców. Dobrze, dla danego celu odpowiednie złożenie kamienne nie może być przyrządem zanadto tanim. Dostawcy przygodni dostarczają często towar lichy.

Do wyrobu kamieni młyńskich nadają się następujące materiały:

1) piaskowiec, 2) bazalt zuzłowaty, 3) trachyt, 4) porfir, 5) granit, 6) krzemień (kwarc) i 7) kamienie sztuczne.

Piaskowiec tworzy dość różnorodne formacje i dla tego nie każdy nadaje się do celów młynarskich. W okolicy Krakowa, Szydłowic (na Mazowszu), Rzyszczewa (na Szlązku), Johnsdorfu (w Saksonji), Dogeser (w Czechach), Perg (w Austrii górnej), Niederwaltsee (w Austrii dolnej), koło Tarnowa (w Galicji) znajdują się łomy użytecznego piaskowca.

Wśród odmian użytecznych piaskowców pewne nadają się najlepiej do żubrowania, jak na przykład saskie „johnsdorfy“. Do wyrobu mąki razowej, „razówki“, a także do żubrowania nadaje się piaskowiec szydłowiecki (t. zw. „mazury“, używane często w młynach wiatrakowych).

Bazalt, trachyt posiadają mierną porowatość i nieco większą, aniżeli piaskowce, twardość. Kamieni tych u nas nie spotykamy, używają ich we Włoszech, na Węgrzech (kamienie z Bars-Geletnek), w Nadrenji i Hessji.

Porfir i granit, o ile są dostatecznie porowate i miękkie, nadają się do mielenia pszenicy, odmiany twardsze—do mielenia żyta. Zwykle odznaczają się one za małą porowatością, lecz zato ostra, chropowata budowa (struktura) brak ten do pewnego stopnia wyrównuje. Złożeń porfirowych lub granitowych u nas nie spotykamy.

Krzemień (kwarc) dostarcza kamieni o wielkich zaletach młynarskich. Główne zalety kamieni kwarcowych są: a) odpowiednia twardość i b) stosowna porowatość.

Pierwsza zaleta czyni kamienie odpornymi przeciw

zbyt szybkemu ścieraniu się („zmielaniu“), zaś druga sprawia, że mimo zużywania się powierzchni mielących, kamienie posiadają stale powierzchnie bogate w ostre krawędzie, działające na ziarna zbożowe przeważnie *rozcinająco*.

Najlepszych kamieni kwarcowych dostarczają łomy z Là-Ferté—sous Jourre, niedaleko Paryża.

W Rosji znajduje się kwarc zdalny do wyrobu kamieni młyńskich w gub. moskiewskiej (w wsiach Lytkorina, Żilina i Tupajewo), skąd wywożą je głównie do Niżnego Nowogrodu; w gub. saratowskiej zajmują się wydobywaniem kamieni artele, np. w Działczewie, Bieguczejewie, Carewszynie, Erzowce i w. i., w gub. czernigowskiej—we wsi Koczerg, skąd wysyłają kamienie do Moskwy i Kijowa—wogóle w Rosji są liczne bogate pokłady kamienia, zdatnego do wyrobu dobrych złożeń młynarskich (kwarcowych i piaszczystych).

Krzemień z Là-Ferte koloru białego przychodzi w kilku odmianach:

a) z odcieniem lekko niebieskawym, b) czerwonym c) i brunatnym.

Wskutek bardzo znacznego wywozu krzemieni francuskich, jak również niejednorodności samych pokładów, nie wydobywają go przez rozrywanie skał, lecz łupią bryłami o długości $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ metra, a grubości 20 do 30 cm. i dopiero z odpowiednio dobranych kawałków składają kamień młyński. Wielkie bryły nie mają stosownej wartości z tego powodu, że zawierają prawie zawsze części zanadto gąbczaste, a więc dla młynarstwa nieprzydatne.

Gdy znawca kamieni dobierze już kawałki stosownie do twardości, porowatości i barwy, wówczas obrabia je, dostosowuje (dopasowuje), a potem za pomocą odpowiedniej zaprawy cementowej łączy kawałki w jeden duży krążek.

Każde złożenie kamienne składa się z 2-ch krążków, z których jeden (zwykle dolny) leży nieruchomo, a więc jest leżakiem, zaś drugi (górny), tak zwany biegun, zawieszony na wrzecionie, wiruje.

W złożeniu górnobiegunowym obydwie kamienie powinny być różnorodne, a więc:

1) do mielenia pszenicy na „razówkę“ lub do rozczyniania kaszek pszenicznych używają do wyrobu leżaka ostrego

krzemienia o barwie biało-różowej (z łomów Bois de Chancaux), zaś do bieguna Jourre biało-niebieskiego (jasnego).

2) do mielenia mialu pszennego leżak—zwarty, żółtawy (z łomów la Presse), zaś biegun nieco ciemniejszy.

3) do rozczyniania wyłącznie kaszek — leżak ciemno-żółtawy z łomów la Presse, zaś biegun—ostry, ziarnisty, porowaty z Là-Fertee.

Jak z tego wnosimy, wybieranie i składanie kawałków celem zbudowania przydatnego kamienia młyńskiego jest robotą dość zmuśną i wymagającą dobrej wprawy, przeto złożenia francuskie, t. zw. „francuzy“, są drogie.

Przy składaniu kamienia młyńskiego postępuje się w ten sposób, że w środku krążka pozostawiamy stosowny otwór, t. zw. „serce“, które u leżaka może być też i kwadratowe. Część kamienia około serca powinna być wykonana z 1 sztuki. Następną przestrzeń składa się z kawałków dokładnie obrobionych w ten sposób, że im dalej od środka kamienia, tym bryły powinny być większe.

Stosugi pomiędzy bryłami powinny być możliwie najwęższe i wypełnione dokładnie stosowną zaprawą.

Do zbudowania kamienia francuskiego używa się kawałków grubości 20—30 cm., resztę grubości, czyli tak zwaną nakładkę kamienia, wyrabia się z cegły na zaprawie cementowej lub też betonu. Nakładka otrzymuje na wierzchu kształt niezbyt stromego stożka, wygładzonego drewnianym szablonem (przykładnią).

Ponieważ biegun w czasie wirowania jest narażony wskutek działania siły odśrodkowej na rozerwanie, przeto wzmacnia się go okuciami (obręczami). Oprócz tego wprawia się w kierunku średnicy 2 rurki długości około 5 cali ang., a $1\frac{3}{4}$ średnicy w świetle. Rurki te służą do zahaczania szcęk „żórawia“ w czasie podnoszenia kamienia (np. w celu nakucia lub oczyszczenia).

Całkowitą powierzchnię kamienia młyńskiego dzielimy na 3 pierścienie spółśrodkowe, czyli pola, które mają pewne techniczne przeznaczenie. Zasadniczo nie można dokładnie wyznaczyć tych pól na powierzchni kamienia dla tego, że każde z nich przechodzi w następne w sposób ciągły (zwolna), a nie raptowny, jednakże w praktyce wyznaczamy je za pomocą kręgów, a więc nadajemy im wyraźne granice.

Pierwszy krag, zwany „okiem“, mieści w sobie przestrzeń wolną (pustą), przeznaczoną do wprowadzania ziarna pomiędzy powierzchnie mielące, drugi, a zarazem środkowy pierścień, zwany międzykołem, wprowadzie częściowo rozdrabia ziarno, lecz przeważnie przesuwa je na ostatni pierścień, to jest właściwą powierzchnię mielącą, na której zostaje dokonane dokładne rozdrabianie, zależne zresztą od rozstawienia kamieni, t. j. odległości bieguna od leżaka.

Gdyby młynarstwo zbożowe posługiwało się złożeniami kamiennymi, których powierzchnie mielące byłyby obrobione dokładnie do poziomu, to takie dwie powierzchnie (należące do leżaka i bieguna) tylko dzięki naturalnej porowatości kamieni działałyby na ziarno trochę rozcinająco, przeważnie jednak pracowałyby rozcierająco, a skutek tego byłby taki, że już pierwsze mielenie dostarczyło by dużo ciemnej mąki, a następne coraz mniej i coraz ciemniejszej. Mielenie, mające na celu uzyskanie jaknajwięcej kaszek i miału, byłoby prawie niemożliwe, chyba tylko w bardzo mierzonych granicach.

Technika młynarska radzi sobie w ten sposób, że nacina powierzchnie mielące kamieni stosownie do danych potrzeb.

Nacinanie (nakuwanie) kamieni, jako czynność, nie jest trudne, jednak może być wykonane tylko przez tego, kto zna pochodzenie kamieni i młynarstwo.

Nauka o nakuwaniu kamieni opiera się na pewnych zasadach mechaniki, jest bardzo ciekawa, jednak szczupły zakres niniejszego młynarstwa nie zezwala nam na zbytne rozszerzanie się—poprzestaniemy więc tylko na kilku uwagach o nakuwaniu.

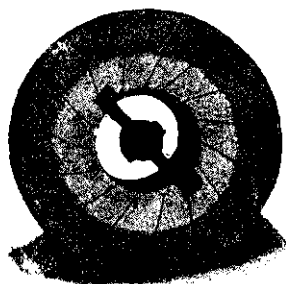
Już zaznaczyliśmy, że w młynarstwie zbożowym chodzi nam głównie o krajanie, czyli rozcinanie ziarna, mniej zaś o rozcieranie, a dokonują tego powierzchnie pracujące złożenia tylko w tym razie, gdy je stosownie porysujemy rowkami o ostrych krawędziach.

Kształt i kierunek rowków, czyli tak zwanych nakuć, odgrywa tu rolę pierwszorzędną. Kształt i głębokość nakuć ze względu na posuwanie się mlewa od środka ku obwodowi, jak też z powodu konieczności doprowadzenia powietrza pomiędzy powierzchnie mielące, winien być, stosownie do

rodzaju ziarna i sposobu przemiału (szybki czy stopniowy), każdorazowo przez młynarza dobrany.

Źle, lub nawet nieodpowiednio dobrany kształt nakuć, czy też tak zwanych brózd, spowoduje zbyt szybkie przesuwanie się młewa wzdłuż brózd zamiast przez powierzchnię mielącą, a w następstwie tego niedokładne i nieodpowiednie rozdrabianie ziarna. Prócz tego mielenie, i tak liche w tym razie, wskutek braku dostatecznego przewiewu wyda produkt zagrzybiony, a więc nietrawny. Praktyka i nauka poucza, że boki brózd powinny być wykonane pod kątem rozwartym i że pogłębiać je należy w kierunku pierwszego pierścienia t. j. oka.

Co do ostatniej uwagi to da się ona tym uzasadnić, że, rzeczywiście, w czasie drobienia przedewszystkiem brózd (leżaka) będą silnie zapełniane młewem i to im bliżej oka, tym bardziej, z tej prostej przyczyny, że powierzchnia pierścienia pierwszego jest mniejsza od międzykoła, ta zaś mniejsza od trzeciego zewnętrznego pierścienia, dla tego też powierzchnia tak leżaka, jak również bieguna zwykle nie są zupełnie płaskie lecz lekko ku środkowi wklęsłe (rys. 1).



Rys. 1. Biegun złożenia kamiennego „nakuć”, ku środkowi lekko wklęsły.

Brózdki spełniają więc dwie czynności: rozcinają ziarno i tworzą jakby kanały dla dopływu powietrza. Tę ostatnią czynność spełniają tylko częściowo i dla tego pomiędzy brózdami wycina się płytsze od nich brózdki, o szerokości około 1 centymetra, o kierunkach najczęściej równoległych do brózd.

Kierunek brózd jest też ważnym czynnikiem mielenia ziarna. Brózdki leżaka i bieguna powinny z sobą się krzyżować w ten sposób, aby kąt krzyżowania, czyli mijania, był od początku, aż do obwodu kamieni, stały (t. j. ani się zwiększał, ani zmniejszał), a jest to możliwe tylko w tym wypadku, gdy kierunek brózd będzie wykonany podług linii ślimakowej, tak zwanej rozwiniętej koła.

W praktyce wykreślenie takiej linii na kamieniu przedstawia pewne trudności, a prócz tego krawędzie brózd,

wykonywanych podług rozwiniętej koła, łatwo się w czasie pracy złożenia kruszą; to też z tych powodów młynarze nie używają tego nakucia, a zastępują je chętniej kołowym lub prostolinijnym.

Kąt krzyżowania się brózd leżaka i bieguna wywiera też znaczny wpływ na sposób mielenia. Zmierzenie tego kąta nie przedstawia trudności, bo wystarczy, gdy kątomierzem wyznaczymy kąt zawarty między stycznymi do obydwu krzywizn nacięcia. Z obliczenia wynika, że zarówno siła rozcinająca ziarno, jak też i przesuwająca je w kierunku ku obwodowi zależy od tego kąta, a zależności te możemy określić w ten sposób:

1) im kąt krzyżowania się brózd jest większy, tym siła rozdrabniająca (rozcinająca) ziarno staje się mniejsza;

2) im kąt krzyżowania się brózd jest większy, tym siła, przesuwająca mlewo ku obwodowi kamienia, staje się większa.

Wskazaniem jest trzymanie się drogi pośredniej, a więc mieć żadaną szybkość przesuwania mlewa i odpowiednie danemu celowi drobienie ziarna.

Gdy się dostatecznie zaznajomimy ze sposobami nakuć kamieni, to zauważymy, że kąt krzyżowania się brózd mało w którym wypadku jest stały, przeważnie bywa zmienny. Stosownie do tego rozróżniamy nakucia, u których kąt krzyżowania się brózd: 1) rośnie, począwszy od środka ku obwodowi kamienia, 2) maleje, począwszy od środka ku obwodowi i 3) jest jednakowy na całej szerokości kamienia.

Wybór krzywizny, a z nią i kąta krzyżowania, zależy nie od upodobania młynarza, lecz od każdorazowej potrzeby, a mianowicie od tego, czy chcemy użyć złożenia do mielenia płaskiego czy kaszkowego, czy chcemy nim rozczyniać kaszki pszenne, czy żytnie i wreszcie może użyjemy go do mielenia mialu, lub wymielania łuski.

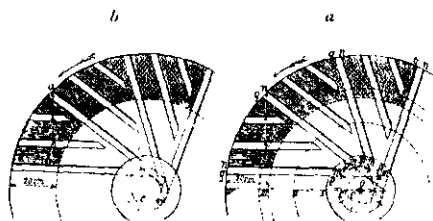
Wszystkie wymienione, pośrednie produkty drobienia wymagają nietylko stosownego gatunku złożenia, lecz też i stosownego nakucia.

Nakucia o brózdach z kątami krzyżowania, zwiększającymi się ku obwodowi kamienia, posiadają kształt kołowy.

W praktyce znane są dwie odmiany brózd kołowych, a mianowicie: t. zw. stare nakucie holenderskie (dziś zarzucone) i holenderskie ulepszone, czyli nowe.

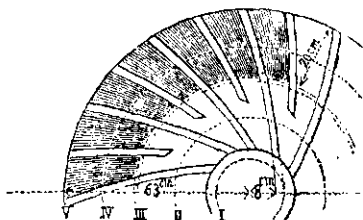
Kąty krzyżowania się bród w starym nakuciu wahają się w granicach 13 do 69 stopni, w nowym 31 do 86 stopni.

Obydwa nakucia bywają stosowane, gdy chodzi np. o łagodne obłuskiwanie ziarna (żubrowanie) lub powolne rozdrabnianie, a to dla tego, że im bliżej obwodu kamienia, tym siła przesuwania mlewa staje się większa, zaś siła drobienia (rozcinania) mniejsza.



Rys. 2. Nakucia prostolinijne:
a—mniejsza odśrodkowość, b—większa odśrodkowość.

Bródy, których kąt krzyżowania zmniejsza się ku obwodowi kamienia, mają kierunek prostolinijny lub kołowy o stosunkowo znacznym promieniu (rys. 2 i rys. 2-a).



Rys. 2a. Nakucie kołowe.

Bródy prostolinijne najlepiej wyznaczyć przy pomocy blaszanego szablonu. Gdy chodzi o nakreślenie kierunku bród bez pomocy szablonu, to nakreśla się na kamieniu 5 kół spółśrodkowych, a mianowicie:

- | | | | | |
|------------|-------------|---|---------------------|--------------------|
| I-sze koło | o promieniu | = | $\frac{1}{5}$ | promienia kamienia |
| II-gie | " | = | $\frac{2}{5}$ | " " |
| III-cie | " | = | $\frac{3}{5}$ | " " |
| IV-te | " | = | $\frac{4}{5}$ | " " |
| i V-te | " | = | całemu promieniowi. | |

W sam środek kamienia wciskamy kołowo wyciętą deszczułkę i cyrkiem nakreślamy koło o promieniu mniejszym, aniżeli promień oka kamienia (mniej więcej równym $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ prom. kamienia). Obwód kamienia dzielimy na tyle części, ile projektujemy brózd, po czym z każdego punktu podziału na obwodzie kreślimy styczną do najmniejszego, dopiero co wykreślonego koła.

Przestrzeń pomiędzy wyznaczonymi w ten sposób głównymi brózdami, czyli tak zwane pola lub kwatery, dzielimy na stosowną ilość równych części (zwykle 3 lub 4), i nakreślamy, podobnie jak poprzednio, brózdy uboczne, sięgające od obwodu do koła II-go. Następnie w ten sam sposób nakreślamy brózdy uboczne, sięgające od obwodu kamienia do koła III-go i brózdki (rowki), sięgające do koła IV.

Po każdorazowym nakreśleniu jednej partji brózd należy odrazu wyznaczyć dwie krawędzie brózd, przyjmując stosowną ich szerokość.

Ponieważ kąt krzyżowania się prosto linijskich brózd szybko od środka ku obwodowi kamienia maleje, przeto wciąganie ziarna (wogóle mlewa) odbywa się wolno, natomiast występuje znaczna siła rozdrabiająca je.

Nakucie prostolinijskie, o małej odśrodkowości (takiej jak w tym wypadku, t. j. = $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ prom. kamienia) nadaje się do przemiału płaskiego, t. zw. „razowego“, zwłaszcza w tym razie, gdy kamienie są blisko siebie rozstawione (t. j. przestrzeń między powierzchnią bieguna i leżaka jest nieznaczną); gdy kamienie są więcej rozstawione, wówczas złożenia o takim nakuciu nadają się do silniejszego żubrowania, np. żyta. Prócz tego należy zawsze uwzględniać prędkość obrotową kamieni, to jest przy większej prędkości obrotowej nadać mniejszą odśrodkowość, np. $\frac{1}{8}$, zaś przy mniejszej prędkości odśrodkowość nieco większą, np. = $\frac{1}{6}$ prom. kamienia, a to w tym celu, aby uzyskać w pierwszym razie silniejsze i szybsze drobienie, a małą siłą przesuwaną mlewo, zaś w drugim wypadku odwrotnie. Chociaż np. w pierwszym wypadku zmniejsza się siła przesuwania mlewa, to jednak niema obawy zbytniego zagrzewania się mąki, gdyż przy znacznej ilości obrotów kamienia powstaje dostatecznie wielka siła odśrodkowa i silny przewiew powie-

trza, które to czynniki razem wysuwają dość szybko mlewo z pomiędzy kamienia.

Do przemiału płaskiego i złożeni wolniej wirujących nadaje się z korzyścią nakucie prostolinijne z brózdami ubocznymi ze znaczną odśrodkowością.

Wykreślenie tego nakucia nie przedstawia żadnych trudności, główne bowiem brzozy nakreśla się zupełnie tak samo jak i poprzednie, zaś uboczne równoległe do głównych. Do tej samej kategorii nakuc należy kołowe nowe (nie holenderskie), stosowane bardzo często w młynarstwie żytnim, natomiast w młynarstwie pszennym nie przedstawia ono właściwie żadnych korzyści. Kąty krzyżowania się brózd kołowych maleją ku obwodowi kamienia bardzo wolno, wolniej aniżeli w prostolinijnych, co ma duże znaczenie przy żubrowaniu i przy mieleniu kaszek żytnich (zastosowując w tym ostatnim razie kąty krzyżowania większe aniżeli przy żubrowaniu, gdyż w obydwu wypadkach chodzi o szybsze usuwanie mlewa z pomiędzy kamieni, aniżeli się to odbywa przy nakuciu prostolinijnym).

Ilość brózd głównych, ubocznych i bródek, jak również i głębokość ich zależy od gatunku kamienia, sposobu drobienia mlewa i od wielkości promienia kamienia.

Dla mielenia płaskiego otrzymują kamienie większą ilość brózd, aniżeli dla mielenia kaszkowego i tak np., przy mieleniu płaskim można się posługiwać następującą tabelką:

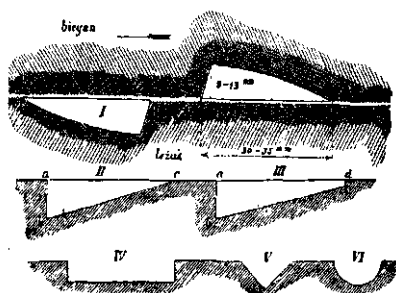
Średnica kamienia w metrach	Odśrodkowość w centymetrach	Ilość kwater	Ilość brózd ubocznych kamieni	
			francuski	piaskowiec
1.—	6	6	2	3
1.15	6½	7	2	3
1.30	7	8	3	4
1.45	7½	10	3	4
1.60	8	12	3	4
1.75	9	14	3	4

Ogólnie można określić, że przy jednakowych wymiarach kamieni ilość pól, czyli kwater, dla dwóch różnych rodzajów przemiału przedstawia się w ten sposób:

Srednica kamienia w metrach	Mielenie płaskie Ilość kwater	Mielenie kaszkowe Ilość kwater
0.70	6	4
0.90	8	6
1.10	10	8
1.25	12	10
1.40	15	13

Szerokość bródz zależy od ich ilości, im na więcej pól, czyli kwater, dzielimy kamień, tym bródz będą węższe, zwykle szerokość bródz nie przekracza 35 milimetrów.

Głębokość bródz powinna być dostateczna z dwóch względów, a mianowicie powinna: a) ułatwiać dostęp powietrza i b) zmieścić stosowną ilość mlewa. Również przekrój bródz powinien być odpowiednio dobrany dla tego, aby mlewo mogło się posuwać nietylko bródzami, lecz też i powierzchnią mielącą, w przeciwnym bowiem razie, np. wskutek przesuwania się mlewa tylko samymi bródzami, wyszło by ziarno ledwie tylko pokruszone. Brzegi bródz powinny tworzyć z powierzchnią mielącą taki kąt, aby ziarno z łatwością w bródz wpadało, lecz też mogło być z niej wysunięte. Odpowiedni przekrój bródz podaje rys. 3.



Rys. 3. I—nałeżyty przekrój bródz, II—przekrój uproszczony, III—przekrój stosowany w mieniu płaskim niewłaściwie, IV—V—VI—przekroje wadliwe.

Przy mieniu płaskim głębokość bródz powinna wynosić około 5 do 8 milimetrów, zaś przy kaszkowym — 8 do 12 milimetrów.

Bródzki otrzymują głębokość 1—2 milimetrów, przy-

czym na szerokości 10 milimetrów nakuwa się ich 5 do 8, równoległe do brózd głównych.

Nakuwanie kamieni, jako sama czynność, powinno być młynarzowi dobrze znane, nie jest ono trudne, lecz wymaga znacznej wprawy i znajomości gatunku kamienia. Z reguły nakuwanie kamieni wykonuje się ręcznie (specjalne maszyny oskardowe i djamentowe nie znalazły szerszego zastosowania) przy pomocy stosownych dłut i oskardów.

Oprócz narzędzi do nakuwania kamienia potrzebuje młynarz prawidła (stalowej linji), o długości nie mniejszej jak średnica kamienia, cyrkla, węgielnicy i okularów do ochrony oczu przed odłamkami kamienia.

Szybkość zużywania się nakucia zależy od rodzaju mielonego zboża, np. przy mieleniu żyta zużywa się szybciej, aniżeli przy mieleniu pszenicy; jeszcze szybciej zużywa się nakucie przy mieleniu ziarna wilgotnego. Wyrównywanie powierzchni kamieni, pogłębianie brózd dokonuje się zwykle raz na 8 do 10 miesięcy, o ile mlewo było zawsze czyste i suche, natomiast odświeżanie powierzchni mielnych kamienia (twardą szczotką ryżową), poprawka nakuć powinny się odbywać nie rzadziej, jak cztery razy w ciągu miesiąca. Zaniedbywanie częstej kontroli kamieni może spowodować złe mielenie i wady miewa (mąki).

Różne odmiany nakuć, o jakich poprzednio wspominaliśmy, stosują się do złożów górno-biegunowych.

Do podnoszenia kamieni służy zóraw młynarski, zwany też windą, uwidoczniiony w rys. 5.

Ugrupowanie kamieni w złożeniu. W praktyce młynarskiej utrzymały się przeważnie złożenia górno-biegunowe, t. j. takie, u których dolny kamień, tak zwany leżak lub spodak, leży nieruchomy, zaś górny, tak zwany biegun, osadzony na wrzecionie, otrzymuje ruch obrotowy.

Obok tych, tu i owdzie możemy spotkać złożenia: 1) dolno-biegunowe, 2) dwubiegunowe, 3) boczno-biegunowe i 4) skośno-biegunowe.

Dolno-biegunowym złożeniem nazywamy takie, które składa się, podobnie jak górno-biegunowe, z 2-ch kamieni, z których jednakże górny jest nieruchomy, a dolny wiruje.

Te złożenia odznaczają się znaczną sprawnością, bo śrutują 12 do 16 centnarów żyta na godzinę, mniejszym zapotrzebowaniem siły, aniżeli złożenia górno-biegunowe,

łatwym odprowadzeniem mąki, jednakże trzeba umieć je prowadzić. Z powodu rozpowszechniania się stołców walcowych wogóle wszystkie odmiany złożeń kamiennych mają dziś drugorzędne znaczenie, dla tego złożenia dolno-biegunowe, jako zawite w prowadzeniu, nie znalazły szerszego zastosowania.

Złożenia dwubiegunowe należą do rzadkości dla tego, że są skomplikowane i trudne do prowadzenia. Odnaczają się wielką sprawnością, stosunkowo małym zużywaniem siły i pod tym względem pracują korzystniej nawet od złożeń dolno-biegunowych.

Złożenia boczno-biegunowe dla większego przemysłu młynarskiego nie mają właściwego znaczenia, mimo to utrzymały się one w Ameryce.

Wśród tych złożeń rozróżniamy dwie odmiany, a mianowicie: 1) o trzech kamieniach, ułożonych pionowo i 2) o dwóch kamieniach, ułożonych pionowo (t. j. na wałach poziomych). Pierwsze złożenie posiada biegun osadzony na wale poziomym, w środku pomiędzy dwoma kamieniami nieruchomymi. Dwa kamienie zewnętrzne, w tym razie spełniają rolę leżaków i za pomocą stosownego stawidła dadzą się do bieguna przysuwać lub od niego odsuwać, zależnie od każdorazowej potrzeby.

Młynki np. Blekston'a składają się z 1 pary kamieni pionowo zestawionych, z których jeden spełnia czynność bieguna, zaś drugi leżaka i ten daje się przesuwać.

Dla złożeń boczno-biegunowych stosuje się nakucie prostolinijne.

Złożenia kamienne o innych ugrupowaniach (jak np. skośnych kamieniach, stożkowych lub walcowych) nie mają w młynarstwie praktycznego znaczenia i dla tego opisu ich nie zamieszczamy.

Kamienie sztuczne są coraz częściej stosowane w młynarstwie zbożowym, z tego powodu, że kamieniołomy w La Ferte dostarczają materiału dość niejednorodnego, lepsze są już częściowo wyczerpane.

Do wyrobu kamieni sztucznych używają krzemienia z La Ferte lub pewnego rodzaju szmergla, pochodzącego z greckiej wyspy Naxos, stąd też zwane „naksos“. Wybierając krzemień do wyrobu kamienia sztucznego, oczywiście,

nie zwracają uwagi na wielkość kawałków, lecz na jakość (pochodzenie).

Odłamki krzemienia rozbija się za pomocą mechanicznych stęp, rafuje na kilka gatunków: drobny miął używają do wyrobu kamieni dla mielenia kaszek, zaś grubszy do wyrobu kamieni dla mielenia razowego, śrutowania lub wymielania otrąb.

Sam wyrób kamieni z miálu polega na dokładnym wymieszaniu go z stosownym kitem magnezjowym, poczym mieszaninę, ogrzaną do znacznej ciepłoty, ubija się silnie w mocne formy z żelaza, nadając masie stosowne wymiary i kształt. Kamień taki wychodzi z formy zupełnie gotowy, wszelka obróbka jest zbyteczną.

Kamień sztuczny odznacza się jednolitością całej masy, stosowną jednostajną porowatością, twardością nie mniejszą od kamienia naturalnego. Nakładkę dla takiego kamienia wyrabia się z mieszaniny cementu i piasku. Wskutek jednolitości masy kamienia niema trudności przy zrównoważaniu (wybalansowywaniu) bieguna, czego nie można z łatwością dokonać, gdy kamień jest złożony z kawałków. Kamienie sztuczne mogą być nakuwane zupełnie tak samo, jak kamienie naturalne, jednak z powodu jednostajnej porowatości, np. dla mielenia płaskiego, razowego, mogą być zaopatrywane tylko w głębsze prostolinijne brózdki,—oczywiście, nakuwane prawidłowo pracują lepiej.

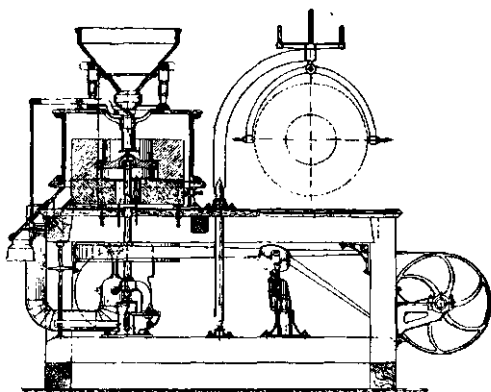
Kamienie szmerglowe wyrabiają fabryki z mieszaniny miálu szmerglowego i kitu magnezjowego w podobny sposób jak kamienie sztuczne krzemienne. Kamienie szmerglowe otrzymują brózdki już w formach. W praktyce spotykamy je rzadko i tylko jako złożenia do mielenia płaskiego, do śrutowania lub wymielania łusek.

Odznaczają się nader jednostajną masą i porowatością, znaczną wytrzymałością i dla tego obywają się brózdami otrzymanymi w fabryce. Na kamieniach szmerglowych trzeba się znać dobrze i w wybieraniu oprzeć się bądź to na własnym doświadczeniu, bądź też na zaufaniu do dostawcy.

Zestawienie kamieni młynskich. Złożenia kamienne i dziś jeszcze, mimo udoskonalenia wyrobu stolców walcowych, znajdują bardzo rozległe zastosowanie w młynarstwie zbożowym, może nie tyle z powodu dobrych rezultatów,

jakie dają, ile z konserwatywnego niedowierzania stolcom walcowym, z powodu lepszej znajomości obsługi złożań kamiennych, niższej ceny i wreszcie też z tego powodu, że bardzo często stawiają u nas młyny do wyrobu mąki razowej (śrutowej) i ledwie 1 lub 2 gatunków, tak zwanej, mąki pytlowej gospodarskiej.

Przekrój pionowy zwykłego złożań kamiennego górno-biegunowego przedstawia rys. 4. Na drewnianym podeście, wspartym na słupach i poziomych legarach, układa się leżak, czyli spodak, na żelaznych łapach, zwanych *łożem*, które posiada z boku i od spodu gwintowane sworznie, którymi moż-



Rys. 4. Przekrój pionowy złożań kam. górno-biegunow. o popędzie pasowym z uwidocznionym żórawiem.

na leżak przesuwac w łożu w kierunku poziomym i pionowym, a więc ułożyć dokładnie poziomo.

Nad leżakiem, na wrzecionie pionowym, jest umieszczony biegun.

Wrzeciono złożań jest ujęte dwoma łożyskami: szyjowym i stopowym, czyli śladowym. Łożysko szyjowe jest utwierdzone w oku leżaka, zaś stopowe poniżej leżaka, przymocowane silnymi śrubami do legara lub fundamentu.

Oś (idelną) wrzeciona i środek leżaka powinny znajdować się na jednej linii pionowej.

Łożysko szyjowe składa się z kilku części (zwykle trzech), a to dla tego, że z czasem, gdy się częściowo zużyje, przez

przesunięcie i zaklinowanie tych części może dalej bezpiecznie, zupełnie dobrze pracować.

Wrzeciono złożenia bywało dawniej drewniane, dziś wyrabia się je prawie zawsze z żelaza. Przeznaczenie wrzeciona jest dwojakie, a mianowicie, *a*) otrzymuje i równocześnie przenosi ruch obrotowy i *b*) znosi ciężar bieguna.

Wskutek obrotu ciśnie ono w kierunku poziomym na panewki łożyska szyjowego, a wskutek obciążenia biegunem ciśnie pionowo na panew stopową. Zarówno łożysko szyjowe, jak również i stopowe, winny być dostatecznie silne, aby zniosły należycie ciśnienie.

Wrzeciono bywa zwykle na całej długości obrobione walcowato, a kończy się u dołu czopem, który jest ujęty w łożysko stopowe, zwane przez młynarzy gniazdem lub brogiem do regulowania.

Mielenie odbędzie się prawidłowo, gdy będą spełnione następujące ważniejsze warunki:

1) dokładne i stosowne nakucie kamieni, 2) stosownie dobrane rozstawienie kamieni (szerokość między kamieniami), 3) dokładne ułożenie leżaka do poziomu, 4) pionowe ustawienie wrzeciona, 5) poziome ułożenie bieguna w ten sposób, żeby wszelkie przeszkody podczas mielenia łagodnie wymijał.

Pierwsze cztery warunki nie są trudne do spełnienia, a od czego zależą, wiemy; piąty warunek zależy od zrównoważenia (wybalansowania) bieguna i od sposobu zawieszenia go na wrzecionie.

Kamienie młyńskie, zwłaszcza składane z kawałków, nie są jednolite w swej masie i chociaż zawiesimy je dokładnie, wahają się w czasie wirowania. Wahania pochodzą wskutek niejednostajnego rozmieszczenia masy kamienia względem punktu zawieszenia (podparcia).

Gdy kamień jest z jednej strony cięższy, aniżeli z przeciwnej, wówczas w czasie wirowania kołysze się na wrzecionie, wywierając jednostronny nacisk na panew łożyska szyjowego. Wada ta potęguje się, gdy skutkiem jakiejś przyczyny nastąpi chwilowe nagromadzenie się mlewa między kamieniami; wówczas wymijanie łagodne jest prawie że nie możliwe i w tym razie całe złożenie przez pewien czas drga. Jednostronny nacisk na łożysko szyjowe powoduje szybkie, nierównomierne zużycie panwi, wskutek czego

dokładna regulacja łożyska mimo klinów i śrub ustawniczych staje się prawie niemożliwą.

Biegun powinien być przed użyciem dokładnie zrównoważony. Robota nie jest trudna, lecz zmusna i wymagająca wprawy.

Młynarze ułatwiają sobie to w ten sposób, że naprzeciw szczeliny (między biegunem i leżakiem) ustawiają płonącą świecę i w czasie wirowania kamienia obserwują wahanie płomienia (chwianie się). Obciążając biegun stosownymi ciężarami z jednej strony, wyrównują masę wirującą.

W fabrykach kamieni młyńskich zwykle wycinają na biegunie (w nakładce) na krzyż cztery otwory (zwane skrzynkami), które przy wyrównywaniu bieguna wypełnia się stosownie do potrzeby piaskiem lub kamieniami.

W praktyce młynarskiej możemy się spotkać z różnymi sposobami zawieszania bieguna, zawsze jednak przy pomocy odpowiednio wykutej żelaznej sztaby, tak zwanej paprzyicy.

Stosownie do wykonania paprzyicy rozróżniamy:

1) paprzycę stałą, 2) paprzycę wahadłową.

Jedną z starych, lecz i dziś jeszcze używanych, jest paprzyca dwuramienna, którą osadza się *stałe* na wrzecionie złożenia, zaś biegun opiera się na 2-ch ramionach tej paprzyicy. (rys. 5.)

Ramiona paprzyicy wchodzą w zagłębienia, wycięte w kamieniu, wskutek czego biegun nie może zmieniać dowolnie swojego poziomego położenia.

Wielkie przeszkody w czasie mielenia pokonuje biegun z znaczną trudnością i niema mowy o tym, aby je ominął łagodnie.

Z czasem zastąpiono paprzycę stałą, dwuramienną taką samą, lecz o ramionach widełkowych, a to w celu uzyskania szerszego oparcia bieguna.

Wady tej paprzyicy wcale nie są mniejsze od wad poprzedniej, tak przy tej, jak i tamtej, łagodne wymijanie przeszkód w mieleniu jest ograniczone, zwłaszcza w kierunku ramion.

Tu i owdzie zaczęli młynarze stosować stałą paprzycę trójramienną i czteroramienną, jednak nic na tym nie zyskali prócz zwiększenia płaszczyzny oparcia, natomiast, tak jak



Rys. 5.

i dawniej, biegun wirował „twardo“, t. j. nie wymijał łagodnie przeszkód mielenia i właściwie dobrze zrównoważony biegun, oparty na stałej paprzycy dwuramiennej, pracował lepiej, jak biegun niedokładnie zrównoważony, a oparty na paprzycy trój- lub czteroramiennej.

Z pomiędzy wielu odmian paprzycy wahadłowej nie wszystkie mają jednakowe praktyczne znaczenie dla tego, że nie dopełniają one warunków, stawianych przez technikę młynarską.

Paprzyca wahadłowa powinna czynić zadość następującym warunkom:

1) pałak i paprzyca muszą być tak zbudowane i razem sprzężone, aby w razie wahań bieguna wrzecziono nie doznawało żadnych wstrząśnień, a wszelkie przeszkody mielenia były swobodnie a zarazem i łagodnie omijane;

2) popędka winna napierać równocześnie wszystkimi ramionami w jednej płaszczyźnie;

3) pałak powinien być tak zbudowany, aby oś jego wraz z osią bieguna i wrzecziona leżały na jednej linii pionowej, przechodzącej przez środek ciężkości bieguna;

4) płaszczyzna podparcia bieguna powinna leżeć powyżej środka ciężkości bieguna.

W praktyce tylko dwie paprzyce czynią zadość wszystkim wyż. podanym warunkom:

a) paprzyca wahadłowa pałakowa, b) paprzyca wahadłowa kulista (rys. 6).



Rys. 6. Paprzyca kulista.

Z tych paprzyca kulista jest dziś przeważnie stosowana, a to ztego powodu, że napór ramion popędki leży w dostatecznym oddaleniu od osi obrotu wrzecziona, a prócz tego pochylenie pałaka nie wpływa na biegun, nie są one bowiem z sobą trwale połączone.

Wrzeczono złożenia, jak wiemy, jest ujęte w dwa łożyska: górne, t. zw. szyjowe i dolne, zwane brogiem lub gniazdem.

Gdy wyobrazimy sobie środek gniazda, środek paprzycy i środek ciężkości bieguna, to linja, łącząca te trzy punkty, powinna być pionową, a zarazem osią obrotu wrzecziona.

Aby to uzyskać, gniazdo umocowuje się do fundamentu silnie, lecz w ten sposób, aby je można przesuwać, a więc stosownie „nastawiać“; gniazdo wrzeciona winno być urządzone nietylko do przesuwania w płaszczyźnie poziomej, lecz też i w płaszczyźnie pionowej, a to w tym celu, żeby biegun można było, stosownie do sposobu mielenia i jakości mlewa, do leżaka zbliżyć lub od niego oddalić—w praktyce mówimy: „biegun nastawić“.

Podnoszenia i obniżania gniazda dokonujemy przy pomocy *stawidła* złożeniowego. Stawidło takie powinno być tak urządzone, aby:

- 1) oś wrzeciona w czasie nastawiania i po nastawieniu była bezwarunkowo pionowa,
- 2) aby stawidło dozwalało na zniżanie i podnoszenie gniazda w granicach dość znacznych,
- 3) obniżanie i podnoszenie bieguna powinno się odbywać nie raptownie, lecz wolno, czyli stopniowo,
- 4) nastawianie bieguna przy pomocy stawidła powinno być czynnością łatwą,
- 5) stawidło powinno być łatwo młynarzowi dostępne,
- 6) nastawianie bieguna nie powinno się odbywać samoczynnie.

W praktyce młynarskiej znane jest dwojakie rozwiązanie stawidła, a mianowicie: gniazdo spoczywa na ruchomej podstawie, którą przy pomocy śrub podciągowych można obniżać lub podnosić, i gniazdo z podstawą nieruchomą.

Wrzeciono złożenia otrzymuje ruch obrotowy z głównej pędni za pośrednictwem zespołu stożków zębatych lub za pośrednictwem kół pasowych i pasa.

Jedno i drugie rozwiązanie uruchamiania złożenia powinno (i w praktyce jest takim) posiadać mechanizm do natychmiastowego obrotu wrzeciona po wstrzymaniu, w tym celu powinno być ono zaopatrzone w wysuwak.

W złożeniu kamiennym, sprzęgniętym z pędnią za pomocą stożków zębatych, sprzęganie i rozsprzęganie stożków wykonuje się za pomocą ręcznego obrotu koła, posiadającego nagwintowaną piastę, która zarazem jest jedynym oparciem stożka zębatego.

Gdy zaś wrzeciono sprzęgamy z pędnią za pośrednictwem kół pasowych i pasa, wówczas koło pasowe, za klinowane na wrzecionie, powinno mieć powierzchnię opasania dość

szeroką, zaś na wale pędni, tuż obok koła napędowego (a więc też zaklinowanego), powinno być umieszczone koło luźne. W razie potrzeby przesuwanie pasa z jednego koła na drugie dokonuje się tego ręcznie za pomocą widełek.

Czasami zaklinowują na wrzecionie za wąskie koło pasowe (odbierające obrót), wówczas zdarza się, że wskutek przesuwania pasa, np. z koła zaklinowanego na luźne, pas z koła odbierającego obrót spada. Nakładanie pasa w czasie ruchu młyna jest niebezpieczne i już nieraz było powodem wypadków.

Aby zwiększyć kąć opasania na kole odbierającym obrót, a tym samym zmniejszyć możliwość prześlizgiwania się pasa, na pas naciska kółko naporowe, będące zarazem dla pasa kołem kierowniczym.

W młynach spotykamy zarówno złożenia kamienne z popędem pasowym, jak też z popędem z zębatymi stożkami.

Jedno i drugie rozwiązanie popędu złożenia ma swoje wady i zalety; gdy chodzi o zużywanie siły popędowej, to popęd z zębatymi stożkami przedstawia korzystniejsze rozwiązanie, aniżeli popęd pasowy. Z czasem, gdy zęby stożków już się pościerają, przy zachwycie zaczynają o siebie uderzać, co przy kilku złożeniach równocześnie pracujących może sprawiać pewien hałas w młynie, natomiast przy popędzie pasowym ruch jest cichy. Co do zatrzymywania ruchu bieguna, to w obydwu wypadkach da się to wykonać łatwo i bezpiecznie dla obsługującego.

Całkowicie w ten sposób zestawione złożenie kamienne jeszcze nie jest gotowe, brakuje mu osłony zewnętrznej, przyrządu do zasilania młewem i rury spadowej dla mąki.

Zasilanie złożenia kamiennego młewem odbywa się przy pomocy kosza zasypowego, który bywa umieszczany tuż nad złożeniem. Kosz ten ma kształt ostrosłupa ściętego, odwróconego i prawie z reguły jest wykonywany z drzewa. Opiera się on czterema nóżkami na zewnętrznej osłonie złożenia, t. zw. łubiu, które budują też z drzewa, chociaż bywa sporządzane i z grubszej blachy żelaznej. Kosz zasypowy taki, jak opisany, nie jest jeszcze odpowiednim przyrządem do zasilania złożenia, gdyż zasypywanie złożenia młewem byłoby niedokładne i zbyt niejednostajne, a dobry zasypywacz winien spełniać następujące warunki:

1) zasilać złożenie mlewem w ten sposób, aby warstwa jego była dość szeroka, ciągła i zasypywała złożenie wokół oka kamienia;

2) zasypywacz powinien działać w pewnych granicach samoczynnie, a w razie ustania ruchu bieguna samoczynnie się zatrzymać;

3) zasypywanie mlewem powinno być zależne od ruchu bieguna, t. j. w miarę zwiększania się lub zmniejszania ilości obrotów samoczynnie się zwiększać lub zmniejszać;

4) zasypywanie winno być tak urządzone, aby je można było regulować dowolnie w granicach, o ile możności, dość szerokich;

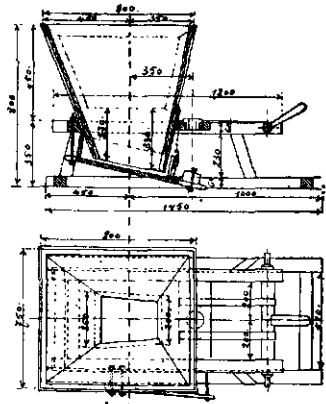
5) zasypywacz powinien pracować cicho, bez łoskotu.

Z biegiem czasu zbudowano kilka odmian zasypywaczy: a) zasypywacz korytkowy, b) walcowy, e) pasowy i d) talerzowy.

Zasypywacz korytkowy (rys. 7) ma kształt odwróconego ostrosłupa, ściętego skośnie, osadzonego w drewnianej poziomo ułożonej ramie. Dno kosza tworzy małe, płytkie korytko drewniane, skośnie zawieszane w pewnym oddaleniu od krawędzi kosza.

Z pomocą wieszarów można korytko zbliżyć lub też oddalać od krawędzi kosza. Korytko jest zaopatrzone w żelazny lub drewniany trzpieniek (kołek), sięgający do oka bieguna. W oku osadzony jest żelazny pierścień z 3-ma zębami występami, a wskutek obrotu bieguna obraca się razem z nim i pierścień. Trzpieniek korytka dotyka się obwodu pierścienia, a wrazie obrotu bieguna ześlizguje się z pierścienia, nabiera ruchu skokowego, który, przeniesiony na korytko, nadaje mu ruch trząskowy.

Zboże, wsypane w kosz, spada na skośne dno korytka i wskutek trzęsienia korytkiem zsypuje się pomiędzy złożenie. Szybkość zasypywania złożenia reguluje do pewne-



Rys. 7. Zasypywacz korytkowy (w przekroju pionow. i rzucie poziom.).

go stopnią biegun, od szybkości bowiem obrotu zależy i szybkość wstrząśnień korytkiem, prócz tego można otwór pomiędzy koszem a korytkiem regulować ręcznie przez podnoszenie lub zniżanie korytka.

Opisany zasypywacz posiada 2 wady: a) jednostronne doprowadzanie mlewa pomiędzy złożenie i b) charakterystyczne w młynach kamiennych kołatanie. Pomimo tych wad zasypywacz korytkowy i dziś znajduje szerokie zastosowanie nawet w najlepiej urządzonych młynach, gdyż czyni zadość wielu ważnym warunkom, stawianym zasypywaczowi złożenia, jest wreszcie tani.

Z nowszych spotykamy często zasypywacz odśrodkowy.

W puzdrze żelaznym, osadzonym na dwóch żelaznych nóżkach na wierzchu łubia, przechodzi przez środek wałek pionowy, który można sprządz z wrzecionem złożenia kamiennego przy pomocy stosownej nasówki.

Na wale osadzony jest gwiazdowy talerz zasypujący, który po sprzężeniu wałka z wrzecionem zostaje wprawiony w ruch obrotowy.

Obrót talerza zasypowego zapobiega zatłaczaniu się puzdra, a zarazem powoduje odrzucanie ziarna ku ścianom, a tym samym zesypywanie się ziarna rurą zasypową.

Ilość wyrzuconego mlewa zależy od prędkości obrotu talerza zasypującego, zawistej ściśle od prędkości obrotu wrzeciona, stąd też wynika, że zasypywacz działa samoczynnie. Ponieważ rurę zasypową można przy pomocy zasuwki zwęzać lub rozszerzać, można przeto w pewnych granicach ilość zsypywanego mlewa regulować. Zasypywacz ten pracuje zupełnie zadawalająco, gdy mlewo jest dostatecznie suche. Mlewo zbyt wilgotne lub drobne (np. śrut) zatłacza rurę zasypową, wskutek czego przyrząd pracuje wadliwie.

W praktyce młynarskiej znane są też zasypywacze walcowe i talerzowe. Pierwszy zasypywacz posiada liczne zalety obok jednej głównej wady, a mianowicie, doprowadza mlewo jednostronnie i dla tego znalazł on zastosowanie u stolców walcowych, natomiast u złożań kamiennych prawie nie spotykamy go.

Zasypywacz talerzowy obok korytkowego znalazł szerokie zastosowanie u złożań kamiennych. Przyrząd ten odznacza się prostotą budowy, a mianowicie: wewnątrz oka

bieguna mieści się talerz, kształtu wklęsłego lub płaskiego (rzadziej wypukłego), umocowany do paprzycy lub nawet z nią nierozbieralnie połączony (a więc: z jednej sztuki), który wraz z nią wiruje. Nad talerzem jest zawieszona rura zasypowa, którą za pomocą dźwigni można do talerza zbliżać lub od niego oddalać i tym sposobem ilość zsypującego się nią mlewa zmniejszać lub zwiększać. Zасыpawacz ten pracuje zupełnie dobrze, gdy oś wrzeczona złożenia, środek talerza i oś rury zasypowej tworzą jedną linię pionową. Gdy oś wrzeczona nie przechodzi przez środek talerza, wówczas rozsypywanie mlewa wokół talerza odbywa się nie równomiernie dla tego, że na obwodzie żle umieszczonego talerza powstaje siła odśrodkowa o różnorodnym natężeniu.

Wielkość talerza określa się podług średnicy oka leżaka, zwykle bywa tak, że średnica talerza jest mniejsza od średnicy oka o 18—26 milimetrów.

Dobrze sporządzony zasypywacz talerzowy czyni za-
dość wszystkim warunkom, stawianym przez młynarzy dla
dobrych, użytecznych zasypywaczy.

Opisując rozmaite sposoby przysposobiania złożenia
kamiennego do mielenia zauważyliśmy, że wycinanie bród
i bródek na powierzchniach mielnych bieguna i leżaka ma
na celu nietylko ułatwienie rozdrabniania mlewa i przesuwania
go ku obwodowi złożenia, lecz też i ułatwienie dopływu
powietrza między złożenie, celem chłodzenia i suszenia
produktów drobienia.

Praca złożenia kamiennego jest zawsze połączona
z wytwarzaniem ciepła, które na produkt mielenia działa
ujemnie tymbardziej, że zawiera ono zawsze pewną ilość
naturalnej wilgoci.

Gdybyśmy tak złożenie urządzili, że przewiew prze-
strzeni, zawartej między powierzchniami mielnymi kamieni,
byłby utrudniony lub nawet zupełnie wykluczony, wówczas
nietrudno o wady mąki, jak np. tworzenie się kłajstru,
tęchnienie a nawet w fermentacjach mieliwa (mąki, otrąb, śru-
tu i t. p.), w kubkach wyciągowych i korytach ślimacznic,
przesuwających produkt mielenia.

Oprócz tego oczka siatki na odsiewaczach i pytlach
byłyby ciągle zasklepione, co wpływa ujemnie nietylko na

wydajność tych maszyn, lecz też i na jakość odsianego produktu.

Niektóre środki, zapobiegające psuciu się miewa, poznaliśmy, lecz bez dostatecznego przewiewu (wentylacji) złożenia są one nie wystarczające.

Liczne doświadczenia ze złożeniami kamiennymi wykazały, że dostateczne przewietrzanie złożenia kamiennego wpływa dodatnio nie tylko na jakość uzyskiwanej mąki, lecz też na wydajność złożenia i zużywanie siły napędowej.

Co do ostatniej sprawy, to doświadczenia wykazują, że np. na zmielenie 100 kg. (= 244 f.) zboża przy pomocy złożenia bez sztucznego przewiewu zużywano 14 kg. (= 34 f.) węgla spalonego w kotle parowym, gdy zaś przy mieleniu tej samej ilości zboża złożeniem z dobrym sztucznym przewiewem — tylko 10³/₄ kg. (= 26¹/₄ f.), czyli z oszczędnością 23% paliwa; inne korzyści podaje tablica:

Złożenie:	Ciepłota miewa spadającego z złożenia	Wydajność złożenia w 1 godzinie kg.
bez wietrzni	36° Cel.	103.5
z wietrzną	26° Cel.	159.5

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że zagrzewanie się miewa odbywa się zarówno w złożeniu bez sztucznego przewietrzania, jak też i z sztucznym przewietrzaniem, jednak różnica ciepłoty wynosi zwykle 5—7° Cel., średnio 6° Cel.

Przewietrzanie (a więc chłodzenie) złożenia kamiennego da się wykonać dwojako, a mianowicie: można w biegunie powycinać otwory, którymi dopływa z zewnątrz powietrze między powierzchnie miewne, lub też wtłaczać je, względnie ssać przy pomocy wietrzni, stąd też pochodzi, że rozróżniamy złożenia z wietrzną tłoczącą powietrze i ssącą.

W dzisiejszym młynarstwie wietrznia ssąca prawie, że wyparła tłoczącą, zwłaszcza wtedy, gdy chodzi o przewietrzanie maszyn młynarskich.

Budowa wietrzni ssącej złożenia kamiennego polega na następującym rozwiązaniu:

Całe złożenie kamienne jest zamknięte szczelnie łubiem. W nakładce bieguna, na samym wierzchu, znajduje się pierścień z rowkiem, w który zachodzi dokładnie rąbek drugiego pierścienia, zawieszono go na skórzanym rękawie w ten sposób, że przestrzeń między łubiem, biegunem i rękawem jest zupełnie szczelnie zamknięta pomimo obracania się bieguna.

Od wieka łubia prowadzi kolankowo zgięta blaszana rura, która u dołu kończy się wietrzną (wentylatorem), z przyrządem do regulowania siły ssania powietrza.

Gdy wietrzną wprowadzimy w ruch, rozpoczyna się natychmiast ssanie powietrza z przestrzeni pomiędzy powierzchniami mielącymi, a wskutek tego przez oko złożenia przepływa stale prąd powietrza o stosownej prędkości.

Przepływające pomiędzy kamieniami powietrze jest nieco rzadsze, aniżeli atmosferyczne, a takie właśnie wpływa dodatnio na osuszanie, a tym samym i chłodzenie mieliwa.

Trzeba jednak pamiętać o jednej ważnej sprawie, mianowicie: zapobiedz wciąganiu pyłu mącznego i dla tego ssanie powietrza powinno się odbywać stale za pośrednictwem sączka, sporządzonego z tkaniny (np. barchanu lub wełny), zawieszonoj zygzakowato pomiędzy nakładką bieguna, a wiekiem łubia.

Mimo ssania powietrza, pył mączny pozostaje wtedy na tkaninie, a czyste powietrze uchodzi rurą na zewnątrz.

Ponieważ po dłuższym ruchu złożenia pył mączny osiada grubą warstwą na tkaninie, a to przeszkadza ssaniu powietrza, przeto sączkiem należy od czasu do czasu wstrząsać, aby strzepać z niego mąkę i w tym czasie działalność wietrzni trzeba na chwilę wstrzymać.

W praktyce istnieje stale, t. zw. samoczynne otrzepywanie sączków, co oczywiście wpływa korzystnie na działalność złożenia, gdyż jest pewne, regularne i niezależne od młynarza.

Zastosowanie złoża kamiennych z wietrzną odgrywa ważną rolę w młynarstwie płaskim i kaszkowym, oczywiście, że większe znaczenie ma dla mielenia raptownego, aniżeli powolnego; to też mielenie razówki i płaskie nie powinno się odbywać bez sztucznego wietrzenia złożenia.

Do urządzenia złożenia należy też i rura spadowa dla mieliwa. Zwykle jest ona budowana z drzewa (rzadziej z blachy), np. przy złożeniach górno-biegunowych, przystawiona w najniższym miejscu złożenia od strony najprzystępniejszej.

W złożeniach dolno-biegunowych rura spadowa dla mieliwa winna być umocowana wyżej.

Sprawność złożenia. Pod mianem sprawności, czyli wydajności złożenia, rozumimy tę ilość rozdrobionego miewa, jaką złozenie może w 1 godzinie zemleć na takie mieliwo, dla jakiego zostało ono przysposobione.

Sprawność złożenia kamiennego nie może być wyrażona liczbą stałą, zależy ona bowiem od różnych chwilowych czynników, które w pewnych granicach są zmienne.

Na wydajność złożenia wpływają:

1) stopień wilgotności zboża i jego czystość, 2) średnica kamieni, 3) prędkość obrotowa bieguna, 4) rodzaj nakuca powierzchni mielnych, 5) oddalenie, czyli rozstawienie kamieni, 6) dokładność przewietrzania złożenia, 7) sposób i dokładność zasilania miewem.

Oddziaływanie wszystkich wyżej podanych czynników na wydajność złożenia i wielkość siły popędowej dadzą się wyrazić rachunkowo, lecz pomijamy obliczenie, poprzestając na wynikach, jakie uzyskano z licznych doświadczeń:

Średnica kamieni		Wysokość bieguna	Ilość obrotów na minutę.	Zużycie siły popędowej przy pełnym obciążeniu w HP	Wydajność złożenia francuskiego z wietrzną w 1 godzinie	
milim.	cali węd.				Srutu żytniego	Srutu pszennego
1040	39 $\frac{3}{4}$	500 milim.	190	4	1.5 cent. m.	2.2 cent. m.
1080	42 $\frac{1}{2}$		158	4 $\frac{3}{4}$	1.75 "	2.5 "
1220	48		130	5 $\frac{1}{2}$	1.90 "	2.75 "
1300	51 $\frac{3}{4}$		114	6 $\frac{1}{4}$	2.00 "	3.00 "
1370	54		98	7 $\frac{1}{2}$	2.20 "	3.25 "
1440	56 $\frac{3}{4}$		85	8 $\frac{1}{2}$	2.40 "	3.50 "

Złożenia piaskowców, np. szlązkich, wydają mniej o 20 do 25%, o ile są dobrze wietrzone.

Stolce walcowe.

Młynarstwo kamienne przetrwało wieki, przechodziło ono różne fazy rozwoju, przybierając ciągle formy coraz to doskonalsze i zdawało się młynarzom przez czas pewien, że „kamień” pozostanie na zawsze najdoskonalszą maszyną do rozdrabiania ziarna, a nawet i dziś błędzi tu i owdzie mnie- manie, że, mimo udoskonalenia stolców walcowych, kamienie są wygodniejsze.

Tkwi w tym pewna słuszność, bo, rzeczywiście, złożenia kamienne oddają w pewnych robotach młynarskich (n. p. dośrutowaniu płaskim, wymielaniu łusek) nawet czasami lepsze usługi, aniżeli stolce walcowe, jednakże w młynar- stwie półwysokim i wysokim, czyli kaszkowym, stanowczo przeszły już do historii: „kamień ustąpił miejsce stali”.

Wyrobu najbielszych gatunków mąki nie można prze- prowadzić drogą jednorazowego, energicznego mielenia ziar- na, dochodzi się do tego powolnym, stopniowym rozdra- bianiem.

Proces stopniowego rozdrabiania ziarna, jakkolwiek pro- sty, wymaga jednak całego zespołu nietylko przeróżnych od- siewaczy i sortowników kaszkowych, lecz też i stosownie do- branych stolców walcowych. Złożenia kamienne, chociażby jak najodpowiedniejsze, dobrze prowadzone, stosownie roz- stawione, nie pracują jednolicie dla tego, że praca ich zależy od własności powierzchni mielnych i od nakucia. Zarówno pierwszy, jak i drugi czynnik nie może być stały, lecz cią- głe, chociażby w dość wąskich granicach, jest zmienny i dla tego nawet przy stosownym zespole maszyn oczyszczają- cych ziarno, sortujących poszczególne produkty mielenia, po- prawne mielenie kaszkowe staje się utrudnionym i wypada niedokładnie.

Walce z powodu swojej jednolitej budowy, łatwości i dokładności rowkowania, znacznej trwałości, równomiernego rozdrabiania, bez równoczesnego, nazbyt wysokiego, zagrze- wania mlewa, nabrały w młynarstwie wielkiego znaczenia i stanowczo mają przewagę nad złożeniami kamiennymi.

Nie dość przyznać walcom przewagę z powodu jakości materiału i dokładności rozdrabiania, gra tu jeszcze bardzo ważną rolę sposób, czyli t. zw. charakter rozdrabiania mle- wa, i tym właśnie wyparły one złożenia kamienne.

Gdy pomiędzy dwa, równoległe do siebie ułożone, odpowiednio się obracające walce stalowe, stosownie na powierzchni rowkowane, wprowadzimy ziarno, to zauważymy, że rozdrabianie da się w ten sposób przeprowadzić, że otrzyma charakter przeważnie rozcinający z pewnym nieznacznym tylko rozgniataciem ziarna.

Takie działanie walców chroni łuskę przed ścieraniem, a tym samym nie ściemnia mąki.

Wprowadzenie w młynarstwie pierwszych użytecznych walców datuje się mniej więcej od roku 1866, mianowicie: Bracia Helfenberg w Rohrschach (w Szwajcarji) zastosowali w swoim młynie stolce walcowe z fabryki Sulzberger'a z Winterthur (Szwajcarja).

Początkowo nie wierzono w to, aby walce żelazne mogły być stosowną maszyną rozdrabiającą ziarno, lecz z wolna ulepszono je i oto już w roku 1873 budową stolców walcowych zaczynają się zajmować fabryki węgierskie i austriackie.

Już od samego początku zauważyli praktycy, że walce pracują dobrze, gdy materiał użyty do ich wyrobu jest: a) jednolity i b) dostatecznie twardy, lecz nie kruchy.

Dziś wyrabiają walce w ten sposób, że roztopioną stal wlewają w żelazne formy, w których leżna ostyga, przyjmuje na powierzchni, do głębokości 3 — 5 centymetrów, jednolitą spistość, dostateczną twardość, a zarazem w pewnym stopniu i ciągliwość.

Średnica walców bywa dość rozmaita, dawniej wyrabiano je o średnicy 160 do 600 m/m, jednak praktyka wykazała, że granice 220 do (*max.*) 450 m/m są stosowniejsze.

Długość walców dobierają najczęściej w granicach 400 do (*max.*) 1000 m/m.

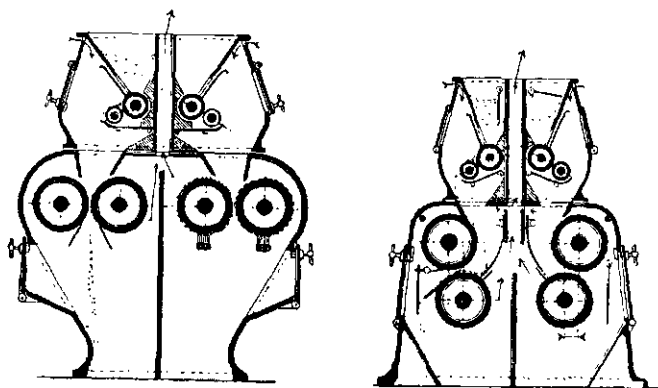
Do wyrobu walców młynarskich użył Wegmann *porcelany*, którą przygotowują z mieszaniny, złożonej z glinki kaolinowej, szpatu polnego, krzemionki, kredy, gipsu i tlenku potasu.

Walce porcelanowe, jako zbyt kruche, nie nadają się do rowkowania i dla tego są używane tylko jako gładkie. W młynarstwie znajdują stolce walcowe jeszcze dziś szerokie zastosowanie w rozczynaniu drobnej kaszki, wyrabianej z miękkich odmian lub niezbyt suchej pszenicy. Szlifowa-

nia walców porcelanowych dokonuje się czarnym djamentem lub sztucznym kamieniem.

Jeżeli wyobrazimy sobie działanie na ziarno dwóch walców (w przekroju), to zauważymy, że chwytanie, czyli wciąganie ziarna, nastąpi wówczas, gdy między mlewem i walcami wystąpi dostatecznej wielkości *tarcie*.

Z licznych i dokładnych obliczeń i doświadczeń praktycznych wynika, że przy zastosowaniu walców o średnicy 102 m/m i mniejszej wciąganie mlewa nie nastąpi, jednak w praktyce, jak już poprzednio raz zaznaczyliśmy, cieńszych



Stolec dwuparny z ugrupowaniem szeregowym.

Rys. 8.

Stolec dwuparny z ugrupowaniem walców nad sobą.

walców aniżeli 220m/m nie używają, przeto niema obawy przed wyslizgiwaniem się mlewa.

Stosownie do pracy, jaką mogą walce wykonać, dzielimy je w grubszych zarysach na:

1) gniotące, 2) rozcinające (śrutujące), 3) gniotąco-ścierające.

Ze względu na ilość walców, wzajemne ich *ugrupowanie* oraz sposób zasypywania odróżniamy:

a) stolce jednoparne lub dwuparne, b) ugrupowane szeregowo obok siebie lub nad sobą i wreszcie c) górnozasypowe lub boczno zasypowe (rys. 8).

Stolce walcowe o działaniu gniotącym. Stolec taki składa się z dwóch walców stalowych, o powierzchni walco-

wej gładkiej, najczęściej o średnicach jednakowych. Jeden walec otrzymuje ruch z pędni za pośrednictwem tarczy pasowej i pasa, natomiast drugi, zwykle wolniej bieżący, za pośrednictwem zespołu kół zębatach. Walce spełniają dwojaką czynność, a to:

1) wciągają mlewo,

2) naciskają na nie, a w następstwie tego gnioją je.

Praca takiego stolca walcowego powinna się uwydatnić: miernym gniecieniem ziarna, a możliwie najmniejszym wydatkiem mąki. Łuska zboża, jako materiał dość wytrzymały i sprężysty, powinna wskutek gniecienia ziarna od niego odstać tak, żeby przez szczotkowanie można ją z ziarna usunąć i tym sposobem tak mlewo przysposobić, aby ułatwić sobie wyrób jak najbielszej mąki.

Mimo zupełnie odpowiedniego przysposobienia stolca walcowego, przy gniecieniu zboża powstaje, jako produkt uboczny, ciemna mąka w stosunku 1 do 1½% ogólnej ilości gniecionego mlewa, którą odbieramy odsiewaczem graniastym.

Stolce gniojące są często stosowane w młynarstwie żytnim, tudzież w płaskim pszennym tuż po żubrowaniu, względnie obłuskaniu.

Stolce walcowe rozcinające (śrutujące). Stolec ten składa się najczęściej z dwóch walców stalowych, obracających się w tym samym kierunku z prędkościami niejednakowymi. Powierzchnia walców stalowych jest zawsze rowkowana w ten sposób, że zboże styka się na powierzchni walców z mniej lub więcej ostrymi krawędziami rowków.

Sposób rozdrabiania ziarna zależy od:

1) stosunku prędkości obwodowych walców, 2) ostrości krawędzi rowków, 3) ich głębokości i 4) kierunku krawędzi.

Im różnica prędkości obwodowych walców będzie większa (oczywiście do pewnych granic) i równocześnie, im krawędzie rowków są ostrzejsze, tym pewniej będą walce działały na ziarna rozcinająco. Gdy zaś różnica prędkości obwodowych walców jest nieznaczna, a równocześnie krawędzie rowków są tępe, to rozcinanie ustąpi przeważnie rozgniataaniu i w rezultacie otrzymamy ziarno częściowo rozdrobione (ześrutowane), a resztę silnie rozgniecioną w postaci mąki. Takie działanie walców nie przedstawia dla młynarstwa żadnych korzyści, przy równoczesnym bowiem

śrutowaniu i gniecieniu, łuska ziarna ulegnie częściowo rozruci i ściemni nam mąkę.

Tablica poniższa podaje niektóre liczby, dotyczące stosunku prędkości obwodowych i wyprzedzenia walców:

Rodzaj drobienia	Średnica walców w m/m	Prędkość obrotowa walca szybciej bieżącego w metrach na minutę	Wyprzedzenie
gniecenie pszenicy .	250—500	2.50—3.50	prędkości równe
rozczynianie „ .	220—250	2.60—3.30	1 : 2½ — 1 : 3
śrutowanie „ .	220—350	2.10—2.75	4 : 5 — 6 : 7
śrutowanie „ .	250—450	} 3.30—5.00	} 1 : 2½ — 1 : 3
płaskie żyta . . .	300—350		
wymielanie (walcami stalowymi) . . .	200	2.00—2.20	15:17½—19:23

Ostrość krawędzi zależy od kąta, zawartego między dwoma płaszczyznami, tworzącymi krawędź.

Młynarze rozróżniają krawędzie ostre i tępe, przy czym kąt przecinania się płaszczyzn rowka jest, oczywiście, zawsze mniejszy od 90°.

Płaszczyzna rowków, t. zw. tnąca, może mieć kierunek promieniowy lub styczny do powierzchni walca o promieniu = $\frac{2}{7}$ promienia walca głównego.

W pierwszym razie powstaną krawędzie ostre, zaś w drugim, tak zwane, tępe. Dla rowków o krawędziach ostrych kąt, zawarty między dwiema płaszczyznami, wynosi około 50°, zaś dla rowków tępych około 75°.

Ostre krawędzie są właściwe w młynarstwie półwysokim i kaszkowym, zaś tępe w płaskim.

Wogólności można powiedzieć, że dla młynarstwa kaszkowego głębokość rowków, w przybliżeniu, wynosi około $\frac{3}{4}$ odległości dwu sąsiednich krawędzi, zaś dla płaskiego $\frac{1}{2}$ tej odległości.

Gdybyśmy rowki dwóch walców współpracujących wykonali dokładnie podług pobocznic walców (t. j. równo-

legle do osi walców), wówczas w miejscu największego zbliżenia walców występuje równocześnie na całej długości krawędzi największy nacisk na mlewo, co może powodować wstrząśnienia stolca. Znacznie korzystniej działają walce o rowkach *śrubowo* naciętych, — wówczas nacisk rozkłada się równomiernie, a krawędzie obydwu walców, krzyżując się z sobą, działają na cząstki mlewa jak nożyce, nie gniołają go, lecz *rozcinają*. Obliczanie wielkości kąta krzyżowania się krawędzi rowków dwóch walców należy do zadań mechaniki teoretycznej, które w tym razie pomijamy, natomiast zaznaczymy tylko, że wielkość jego zależy między innymi też i od wielkości rozdrabnianych cząstek i w praktyce skręt ten wynosi średnio około 5% krzywizny, t. j. na każde 100 m/m długości walca — 5 m/m skrętu. Stolec śrutujący staje się użyteczny, gdy:

1) zależnie od średnicy walców obracają się one z różnymi prędkościami,

2) walce są względem siebie rozstawione stosownie do wielkości cząstek mlewa,

3) ilość rowków jest *ściśle* zastosowana do rodzaju mlewa,

4) krawędzie rowków dwóch, razem pracujących, walców krzyżują się pod pewnym kątem, tak dobranym, żeby cząstki mlewa były *wciągane*, a nie wypierane.

Niektóre z powyższych czynników są podane w tablicy na str. 35.

Stolce walcowe o działaniu gniołąco ścierającym służą do dalszego rozdrabniania grubszych kaszek, uzyskanych ze śrutowania mlewa, lub też służą do przeistaczania drobnej kaszki w mąkę.

Zależnie więc od przeznaczenia, walce te mogą być drobnorowkowane lub też zupełnie gładkie.

Przeistaczanie drobnej kaszki w mąkę powoduje równoczesny nacisk na cząsteczki mlewa i ścieranie.

Nacisk jest potrzebny w tym celu, aby wzbudzić odpowiednie tarcie między mlewem, a powierzchniami walców, natomiast siła przesuwająca (ścierająca) niszczy kształt cząsteczek — rozdrabia je.

Zarówno pierwszy, jak i drugi sposób rozdrabniania mlewa zależy od kilku różnych czynników, które wykryła mechanika, lecz je pomijamy, zaznaczając tylko, że między

Rodzaj zboża	Sposób mielenia	Ilość rowków na każde 100 m/m obwodu walca	Zestawienie walców względem siebie: walec szybciej bieżący do walca wolniej bieżąc. zob. rys. 10 (A, B, C, D.)
Pszenica	mielenie płaskie:		
	1-sze śrutowanie . .	60	ostrze przeciw grzbietowi
	2-gie „ . .	80	grzbiet „ grzbietowi
	średnie dla obu śrutów.	70	ostrze „ grzbietowi
	mielenie kaszkowe:		grzbiet „ grzbietowi
	gniecenie	40	
	1-sze śrutowanie . .	40	grzbiet „ walc. gładk.
	2-gie „	50	ostrze „ ostrzu
	3-cie „	60	„ „ „
	4-te „	70	„ „ „
	5-te „	80	„ „ „
6-te „	90	„ „ „	
wymielanie	100	„ „ „	
rozczynianie	90	„ „ „	
mielenie miazgi . .	130	„ „ „	
Zyto	1-sze śrutowanie . .	60	ostrze przeciw grzbietowi
	2-gie „	80	grzbiet „ grzbietowi
	średnie dla obu śrutów.	70	ostrze „ grzbietowi
	mielenie miazgi . .	130	grzbiet „ grzbietowi

innymi bardzo ważną rolę odgrywa tu stosunek prędkości obwodowych walców, tudzież wielkość cząsteczek rozdrabianego młwa.

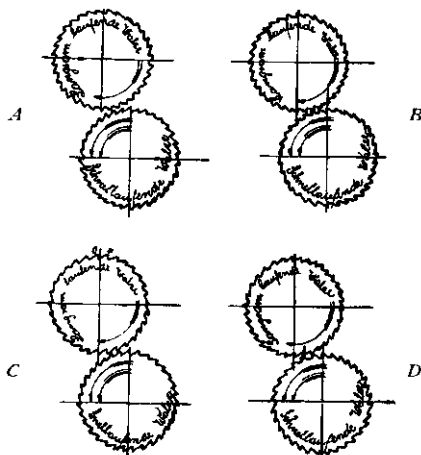
Do końcowego rozdrabiania kaszek stosują w praktyce stolce o walcach stalowych *gładkich* (szlifowanych), *matowanych*, tudzież walce *porcelanowe*.

Siła ścierająca cząsteczki młwa zależy głównie od współczynników tarcia i od nacisku walców.

Ponieważ współczynnik tarcia zależy od „charakteru“ powierzchni walców, przeto stąd wynika, że np. rozdrabianiu młwa za pomocą walców stalowych szlifowanych towarzyszy inne ciśnienie, aniżeli rozdrabianiu np. walcami porcelanowymi.

W jednakowych warunkach pracy stosunek ciśnień trzech wyż. wymienionych odmian walców wynosi: 1.9:1.4:1.

Za silny nacisk walców na cząstki mlewa wykrusza ziarenka skrobi, zaś ziarna glutenu zgniata, są one bowiem, jak wiadomo, odporniejsze na gniecenie, aniżeli skrobia. Rozdrobione w ten sposób mlewo wychodzi z stolca w postaci małych, cienkich płatków, które trzeba, czy to przy pomocy rozpulchniacza, czy też może tylko odsiewacza odśrodkowo roztrząsać. Rezultat odsiewania takiego produktu daje przy tym partje mąki uboższe w gluten. Dalsze rozczynianie pozostałych kaszek,



Rys. 10. Zestawienie walców:
A—grzbiet przeciw ostrzu. B—ostrze przeciw ostrzu. C—grzbiet przeciw grzbietowi. D—ostrze przeciw grzbietowi.

nie pozostałych kaszek, w tych samych warunkach, prowadzi do zniszczenia struktury cząstek mąki, wydaje produkt t. zw. zeszlifowany, który, jak się wyrażają piekarze, nie ma chwytu (gryfu) i w cieście źle „garuje“, t. j. rośnie. Mąkę zeszlifowaną nazywają w handlu martwą, a pieczywo z niej wyrobione (bez należytej barwy, pulchności, a nawet i smaku) „niedarne“.

Powyższe, chociaż dość pobieżnie przytoczone uwagi są jednak miarą ważności umiejętnego zastosowania w młynarstwie walców rozczyniających i stwierdzają, że młynarz winien zawsze liczyć się z właściwościami stolców walcowych, z jakością mlewa, a szablon i zapatrzenie się tylko w rutynę nie zawsze wiedzie do właściwego celu.

Zestawienie walców. Walce, wyrobione w ten sposób, jak dotychczas poznaliśmy, same nie są jeszcze maszyną gotową do drobienia ziarna, dopiero ułożone w stosowny koziół, wprawione w ruch, tworzą ostatecznie tę maszynę, którą w młynarstwie nazywamy złożeniem lub stolcem walcowym.

Ażeby się zapoznać z całkowitą budową stolca walcowego zamieścimy krótki opis ważniejszych części składowych stolca.

Kozioł stolca walcowego, czyli podstawa, dziś z reguły bywa odlewana z żelaza w jednej sztuce lub też niekiedy jeszcze w dwu sztukach, które następnie łączy się poprzecznymi drążkami żelaznymi.

Kozioł posiada po dwu przeciwnych stronach stosownej wielkości otwory do pomieszczenia łożysk, tworzących jedyne oparcie dla czopów walców.

Wysokość kozłów wynosi mniej więcej 800—1600 m/m, wyższe po nad tę miarę bywają rzadziej budowane.

Kozioł winien być dostatecznie wytrzymały, nietylko aby znosił całkowity ciężar walców i różnych przyrządów pomocniczych, lecz także i przypadkowe wstrząśnienia zarówno pionowe jak i boczne.

Wewnętrzna powierzchnia kozłów bywa wykładana otuliną (izolacją) drewnianą w tym celu, żeby uchronić ją przed osiadaniem pary wodnej, czyli t. zw. „poceniem się“.

Stawidła walca. Dwa walce, przysposobione do pracy, ustawia się w pewnym od siebie oddaleniu tak, że jeden z nich jest ujęty w łożysko nieruchome, zaś drugi w ruchome. Takie ułożenie walców umożliwia dowolne t. zw. rozstawienie ich, stosownie do rodzaju i wielkości cząstek rozdrobionego mlewa. Regulowanie, a więc zbliżanie i oddalanie walców względem siebie dokonuje się za pomocą przyrządu, zwanego stawidłem.

Stawidło, prawie że z reguły, działa tylko na jeden walec i to wolniej bieżący.

Dobre stawidło stolca walcowego powinno czynić zadość następującym ważniejszym warunkom:

1) dozwalać na powolne, a więc łagodne przesuwanie walca;

2) skutek przesuwania walca oś jego nie powinna wyjść z położenia poziomego, ani też równoległego względem osi drugiego walca;

3) granica przesuwania walca powinna być dość znaczna, ze względu na zmniejszanie się średnicy po każdym nowym rowkowaniu;

4) wszelkie wstrząśnienia stolca walcowego w czasie pracy nie powinny mieć żadnego wpływu na stawidło;

5) przesuwanie walca, jako czynność, powinno być łatwym i nie wymagającym wysiłku;

6) stawidło powinno być łatwodostępne i w działaniu zupełnie pewne i bezpieczne.

W praktyce odróżniamy kilka systemów stawideł, a dzielimy je na dwie główne grupy:

1) stawidła z przyciskiem bezwładnym,

2) stawidła z przyciskiem podatnym, czyli sprężystym.

Do grupy stawideł z przyciskiem bezwładnym należą: a) stawidła śrubowe i b) stawidła ciężarowe; zaś do drugiej grupy—stawidła z przyciskiem: a) pierścieniowym, b) kauczukowym i c) sprężynowym.

Stawidło z przyciskiem śrubowym należy do najstarszych i dziś już zupełnie zarzuconych. Działanie tego stawidła polega na przesuwaniu obu łożysk walca po żelaznych sankach za pomocą śrub. Stawidło to spełnia ledwie niektóre podrzędniejsze warunki, wymagane od dobrego stawidła.

Stawidło z przyciskiem ciężarowym spełnia niemal wszystkie warunki dobrego stawidła. Z pomiędzy rozmaitych tego rodzaju rozwiązań wyróżnia się swoimi zaletami stawidło Ganz'a, jednak gdy chodzi o bardzo bliskie zestawienie walców, to manipulacja ta wymaga wielkiej uwagi i to jest właśnie pewną słabą stroną tego stawidła.

Stawidła pierścieniowe. Początkowo stosowała je budapeszteńska fabryka A. Mechwarth'a w swoich stolcach trójwalcowych, dla których stawidło pierścieniowe rzeczywiście było najodpowiedniejsze. Z czasem stolce te zostały z praktyki wyrugowane, a z nimi też ustąpiło stawidło pierścieniowe.

Stawidło kauczukowe, zbudowane przez inżyniera E. Nemełkę z Simmering, odznacza się dużą pomysłowością, lecz w praktyce nie znalazło zastosowania, wkrótce bowiem zjawily się stawidła dobrze rozwiązane, bardziej proste i trwalsze.

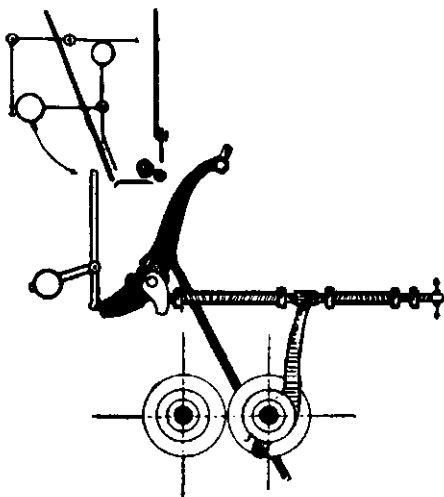
Stawidła z przyciskiem sprężynowym. Po raz pierwszy zastosował je u swoich stolców porcelanowych I. Wegmann z Zurychu, połączywszy je z samoczynnym rozsuwaniem walców.

Rozwiązanie konstrukcyjne stawidła polega na pewnym zespole stalowych sprężyn i dwuramiennych dźwigni (rys. 11).

Czopy walca wolniej bieżącego są osadzone w łożyskach stałych (t. j. nieruchomych), natomiast czopy walca

szybciej bieżącego w łożyskach obrotowych (w pewnych granicach), około pewnej stałej osi.

Obydwa łożyska ruchome są zaopatrzone w wydłużone ramiona, zwane stawidłowymi. Każde z tych ramion pozostaje pod naporem dwu stalowych sprężyn. Z tych, t. zw. przednia, opiera się z jednej strony o ramię stawidłowe, zaś z drugiej o gwintowany trzpień, który za pośrednictwem ręcznego kółka można wykręcać lub wkręcać, rozprężając lub sprężając jednocześnie sprężynę.



Rys. 11.

Sprężyna druga (dłuższa) opiera się z jednej strony o ramię stawidłowe, zaś z drugiej o tępy kołek, wystający z poziomo ułożonego wałka. Na tym ostatnim są osadzone krótkie widełki, pozostające w zachwycie z kołeczką, sterzącą z jednego ramienia dwuramiennej, skośnej dźwigni, opartej obrotowo na wspomnianym już wałku.

Dolne ramię (krótsze) tej dźwigni opiera się o takie samo ramię innej dźwigni, zaopatrzonej w przeciwwagę.

Dłuższe ramię skośnej dźwigni posiada uszko, które jest zaczepiona długa skośna sprężyna, umocowana drugim końcem w koźle stolca.

Gdy zamierzamy przesunąć walec, wówczas scieżnia-

my krótszą sprężynę, która wskutek tego tym silniej naciska na ramię stawidłowe, a pośrednio i na dłuższą sprężynę.

Zależnie od stopnia tego ścieśnienia powstanie pewna różnica sił, spowodowanych naciskiem obydwu sprężyn na ramię stawidłowe. Gdy ta różnica osiągnie kierunek = \leftarrow , wówczas nastąpi stosowny obrót łożyska, a z nim i przesunięcie walca. Oczywiście, że znając dobrze działanie mechanizmu, można wywołać nawet bardzo małą różnicę ciśnień, a więc też uzyskać przesunięcie znikomo małe.

Gdy zależy nam na rozsunięciu walców, wystarczy znieść wzajemny napór obydwu znanych nam już dźwigni, a wówczas długa skośna sprężyna ściąga ramię skośne dźwigni, wyłącza z zachwyty kołeczek i widelki, w rezultacie czego dłuższa sprężyna naciśnie tak silnie na ramię stawidłowe, że wywoła odsunięcie walca.

Z stawidłem stolca połączył Wegmann samoczynny rozsuwak. Przyrząd ten działa w ten sposób: w koszu zasypowym stolca mlewo wywiera stale pewien nacisk na szeroką zapadkę, opartą obrotowo na poziomym wałku i zaopatrzoną w przeciwwagę.

Dopóki w koszu zasypowym znajduje się poddostatkiem mlewa, dopóty zapadka zajmuje położenie równoległe do ściany kosza zasypowego. Gdy jednak mlewo się wyczerpie, wówczas ustaje nacisk na zapadkę, przeciwwaga spada, zapadka zamyka wylot kosza zasypowego, zaś drugi ciężar uderza o sąsiednią pionową dźwignię, znosi wzajemny napór znanych nam dźwigni—po czym następuje rozsuniecie walców. Równocześnie z rozsunieniem walców dzwonek alarmowy sygnalizuje obsługę o przerwie w zasypaniu.

Opisane stawidło wraz z rozsuwakiem, jako mechanizm, nie jest zbyt skomplikowane, działa pewnie i dokładnie, czyniąc zadość wszystkim warunkom, jakie stawiamy dobremu stawidłu stolców walcowych.

Zасыпывач stolca walcowego. Stolce walcowe, podobnie jak i inne maszyny do rozdrabiania mlewa, winny być uzbrojone w odpowiedni przyrząd do zasilania mlewem i do regulowania jego dopływu. Taki przyrząd nazywamy zasypywaczem stolca.

W praktyce są znane rozmaicie urządzone zasypywacze, jednak nie wszystkie są rozpowszechnione. Najczęściej spotykamy zmodyfikowany (rys. 12) zasypywacz Weg-

manna; mlewo, zawarte w koszu zasypowym, umieszczonym nad walcami, chwyta żelazny rowkowany, obracający się walec i przenosi na sąsiedni, szybciej obracający się, o średnicy mniejszej, powierzchni drobno rowkowanej lub gładkiej. Z ostatniego walca spada mlewo na równię pochyłą, a z niej między walce rozdrabiające. Szybkie chwytnie mlewa przez cieńszy walec zasypowy czyni je sypkim, roztrząsa grudki, a zarazem utrudnia przedostawanie się na równię pochyłą przypadkowych, grubszych zanieczyszczeń.

Regulowanie dopływu mlewa można przeprowadzić bądź to „od ręki”, przez stosowne przesunięcie zasowy za pomocą dźwigni, umieszczonej w koszu zasypowym, lub dokładniej, przez odpowiednie odsunięcie (zbliżenie lub oddalenie) cieńszego walca (osadzonego w ruchomych panwiach).

Dobry zasypywacz stolca walcowego powinien czynić zadość następującym warunkom:

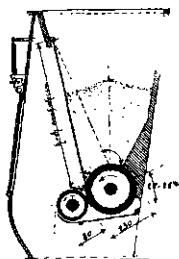
- 1) zasypywać walec jednolitą strugą mlewa, 2) działać w zależności od prędkości obrotowej walców, 3) umożliwić dokładne regulowanie zasypywania, 4) w razie ustania ruchu walców, zasypywanie powinno natychmiast samoczynnie ustać, 5) w razie wyczerpania mlewa, zasypywacz powinien wywołać rozsunięcie walców, a zarazem sygnalizować przerwę.

Obsługujący stolec walcowy winien zwracać baczną uwagę na działanie przyrządu zasypowego, od dokładności bowiem zasypywania zależy i drobienie. Nie tylko trzeba dbać o to, aby zasypywacz wogóle działał, lecz też należy śledzić, jak zasila walce rozdrabiające, badać stopień rozdrobienia i przekonywać się często, czy odpowiada ono przewidzianej metodzie mielenia.

Łożyska walców. Łożyska służą jako oparcie dla czopów walców.

Każde dobre łożysko stolca walcowego powinno czynić zadość następującym główniejszym wymaganiom:

- 1) należyście wytrzymywać (znosić) całkowity ciężar, 2) dokładnie przylegać do powierzchni czopa, 3) odznaczać się trwałością, 4) wzbudzać o ile możności jak najmniejsze tarcie, 5) winno być samoczynnie smarowane.



Rys. 12. Szkic zasypywacza stolca walcowego.

Ponieważ łożyska stolców walcowych podlegają znacznemu ciśnieniu, przeto czopy i łożyska powinny być dość długie, aby tym sposobem znaczne ciśnienie rozłożyć na dużą powierzchnię.

Profesor Kick podaje, że do zgniecia ziarna pszenicy potrzeba nacisku, równającego się około 9 kilogr., który wzrasta od 0 do 9 kg. Przy zastosowaniu walców o średnicy 230 m/m i długości 500 m/m, czyli powierzchni = 5 dcm. □, wypada średnio do rozdrobienia równocześnie około:

$$5 \times 27 = 135 \text{ ziarn.}$$

Licząc na każde ziarno 9 kg. ciśnienia, ogólne ciśnienie w tym samym czasie wyniesie w przybliżeniu:

$$135 \times 9 = 1215 \text{ kg.}$$

i to ciśnienie winny łożyska znieść pewnie, bez wzbudzenia znacznych oporów tarcia.

Oprócz dobrego materiału, dokładności obrobienia łożyska, stosownej ich konstrukcji, dużą rolę gra smarowidło.

Dobre smarowanie polega:

1) na używaniu najstosowniejszego, wypróbowanego gatunku smarowidła, 2) dostatecznym, samoczynnym smarowaniu, 3) na dokładnym przyleganiu smaru do całej powierzchni panwi i czopa, 4) na dostatecznej odporności smaru przeciw ciśnieniu i ciepłocie, 5) na dostatecznej płynności smaru, 6) na zupełnie nieszkodliwym działaniu smaru na metal i 7) na dostatecznej czystości smaru.

Do niedawna używano powszechnie do smarowania panwi stolców walcowych smarów ciężkich (stałych), dziś wobec tego, że wszystkie fabryki wyrabiają stolce z łożyskami pierścieniowymi do samoczynnego smarowania, zastąpiono je płynnymi, pochodzenia mineralnego.

Skrobaczki stolcowe. Walce rozdrabiające mlewo działają sprawnie, gdy w czasie pracy są dokładnie oczyszczane z przylegających cząstek mlewa.

Czynność tę spełniają bądź to szczotki, sporządzone z włókien roślinnych, lub zgrzebła ze stosin piór.

Zarówno szczotkarki, jak i zgrzebła są umocowane na końcu jednego ramienia dwuramiennej dźwigni i mogą być stosownie przyciskane do walca, zależnie od przesunięcia ciężarka wzdłuż drugiego ramienia.

Główne zasady obsługi stolców walcowych:

1) Stolec powinien być ustawiony na podłodze pewnej i dokładnie spoziomowanej.

2) Doprowadzanie mlewa do kosza zasypowego powinno być uskuteczniane przy pomocy pionowej rury.

3) Walce w czasie pracy powinny być ustawione względem siebie dokładnie poziomo i równolegle.

4) Odległość między walcami (czyli tak zwana „gra”), powinna być dostosowana do sposobu drobienia.

5) Zasypywacz stolca powinien być dokładnie uregulowany i zasypywać walce na całej długości.

6) Jeżeli stolec jest uruchomiony za pomocą pasów (zwłaszcza nowych), to należy często kontrolować ruch przyrządów, walców i sprawdzać wyprzedzenie.

7) O ile stolec pracuje jako rozczyniająco wymielający, należy kontrolować wychodzące mlewo i odpowiednio uregulować nacisk walców (chronić mlewo przed zginiataniem w płatki).

8) Przekonywać się często, czy skrobaczki oczyszczają walce z mlewa.

9) Sprawdzać ciepłotę walców. Chłodne walce łatwo się zasmarowują. Powodem tego bywa zbytńia surowość walców, pochodząca z nienależytego rowkowania. Zbyt ciepłe walce wpływają ujemnie na jakość wychodzącego mlewa, a zarazem świadczą o nadmiernym nacisku na drobne mlewo. Być może też, że stolec jest nadmiernie forsowany, lub rowkowanie walców zostało stępione.

10) Badać ciepłotę łożysk i dokładność smarowania, oraz śledzić obrót kół zębatych (czy przypadkiem nie słychać przytłumionych uderzeń).

Praca stolca walcowego. Rozróżniamy dwojaką pracę stolca walcowego, a mianowicie:

1) beżużyteczną, 2) użyteczną.

Praca beżużyteczna polega nńa pokonywaniu w całym mechanizmie wszelkich oporów tarcia, wzbudzonych skutkiem obrotu walców, a nie spowodowanych rozdrabianiem mlewa.

Wielkość tej pracy zależy od konstrukcji stolca, materiału, z jakiego są sporządzone poszczególne części składowe, i od dokładności ich obróbki.







Czynniki, od których zależy wielkość pracy bezużytecznej, nie są ani stałe, ani też jednakowe dla wszystkich rodzajów stolców walcowych, lecz w rachunku przyjmują je często jako wartości w *przybliżeniu* stałe.

Praca użyteczna polega na pokonywaniu oporów, stawianych walcom przez rozdrabiane mlewo.

Wielkość tej pracy jest zmienna i to w bardzo szerokich granicach dla tego, że opór mlewa należy do sił zmiennych, zależnych od jego jakości, to też wyznaczenie wielkości siły, potrzebnej do wykonania pracy użytecznej, winno zawsze uwzględniać dokładnie warunki, w jakich pomiar został przeprowadzony i dla jakich może on mieć pewną wartość.

Obliczania wielkości siły popędowej, potrzebnej do pokonania oporów bezużytecznych (a więc wykonania pracy bezużytecznej), jak i do wykonania pracy użytecznej, są bardzo ciekawe i dla młynarza praktyka tudzież i teoretyka tworzą obfity materiał do wysnuwania różnych wniosków z dziedziny mechaniki teoretycznej, jednak pomijamy je ze względu na popularny poziom niniejszej pracy.

Wypada więc zadowolić się niektórymi gotowymi wynikami, jakie podaje następująca tablica.

Sposób działania walców	Rodzaj stolca i układ walców	Prędkości obrotowe walców	Sposób zasypyw. walców		Siła popędowa bezużyteczna w HP.
gniotące	walce gładkie układ:  lub: 	jednako- we	górne —	— boczne	0.8 0.75
gniotąco rozcierające	walce gładkie układ:  lub: 	różne	górne —	— boczne	0.65 0.25
gniotąco rozcierające	walce rowkowane układ:  lub: 	różne	górne —	— boczne	0.35 0.40

ciemnej mąki. Ażeby tę mieszaninę rozgatunkować podług wielkości cząstek, odsiewamy ją najczęściej przy pomocy t. zw. odsiewacza śrutowego, o obwleczeniu sporządzonym z mocnej siatki. W niektórych wypadkach siatki stalowe znajdują też zastosowanie i w odsiewaczach kaszkowych, natomiast jako obwleczenia odsiewaczy, czyli do pytli mącznych, mniej nadają się. Siatki stalowe mogą być używane tylko do odsiewania mieliwa suchego,—wilgotne powoduje rdzewienie siatki nawet mimo jej platerowania.

Gęstość siatki stalowej odpowiada dokładnie gęstości pewnych № gazy jedwabnej szwajcarskiej i, stosownie do ilości drucików, zawartych w 1 calu wiedeńskim (t. j. 25.7 milimetra), liczonych na osnowie lub na wątku, posiada ustalony znak liczbowy, czyli t. zw. numerację.

Znak, czyli numeracja siatki oznacza zarazem ilość drucików wątku lub osnowy, zawartych w 1 calu wiedeńskim,— np. № 6½ oznacza, że na 1 calu mieści się 6 i ½ drucika, czyli na 2 calach 13 drucików. Siatka brązowa bywa używana zamiast grubszej gazy jedwabnej do obwlekania cylindrów mącznych. Numeracja siatki brązowej odpowiada dokładnie numeracji gazy jedwabnej i rozpoczyna się od 0000, a kończy na 64. Odmiany siatki brązowej od 0000 do 14 mogą zastępować stosowne numeracje gazy jedwabnej; № 16 do 64 mogą być używane niekiedy w odsiewaczach kaszkowych.

Szersze zastosowanie, aniżeli siatki metalowe, znalazły siatki jedwabne, o splocie gładkim i gazowym. Surowa przędza jedwabna odznacza się barwą żółtawą i pewną naturalną sztywnością i taka właśnie nadaje się najlepiej do wyrobu gazy młynarskiej.

Ocena gazy „na oko“ rzadko kiedy bywa trafna, zdarza się nawet, że i dobry praktyk popełni omyłkę;—to też więcej, aniżeli taka ocena, ma znaczenie zaufanie do fabrykanta, względnie dostawcy, tudzież badanie mikroskopowe.

W praktyce znane są trzy odmiany gazy jedwabnej, a mianowicie:

1) francuska, 2) szwajcarska i 3) angielska.

Poszczególne odmiany różnią się od siebie sposobem przygotowania przędzy do wyrobu gazy i splocem.

Najczęściej spotykamy w użyciu gazę szwajcarską. Wyrabiają ją z jedwabiu surowego, blichowanego na słońcu.

Splot siatki jest gazowy, to znaczy, osnowa okręca wątek; aby zapobiedz możliwemu przesuwaniu się osnowy lub wątki, jak również celem nadania tkaninie pewnej sztywności, zarówno gazę francuską jak i szwajcarską poddają apreturze, złożonej z gumy i siarki.

Przed sprzedażą gazy należy ją wyparzyć, gdyż skutkiem odsiewania produktu, np. niedostatecznie suchego, pęcznieje i łatwo się zasklepia.

Gaza angielska, zwana też półszwajcarską, posiada splot mieszany, t. j. gładki francuskiej i gazowy szwajcarskiej. U nas z tą gazą nie spotykamy się.

Nazwy gazy młynarskiej nie są w handlu ustalone i dla tego można się powoływać na nazwy i odmiany gazy tylko tych firm, które od dawna zajmują się wyrobem i tenże należycie ustaliły.

Firma Dafour i Sp. w Thal, koło Zurychu i główny skład Reiff—Huber (Reiff Franck) ustaliły następujące ważniejsze nazwy i znaki:

- 1) prima (używana do odsiewaczy graniastych),
- 2) specjalna ciężka X (używana do odsiewaczy graniastych),
- 3) specjalna ciężka podwójna XX (używana do odsiewaczy odśrodkowych i płaskich),
- 4) specjalna ciężka, potrójna XXX (używana do odsiewaczy odśrodkowych i płaskich),
- 5) specjalna jedwabna gaza kaszkowa (używana do rozgatunkowania kaszek),
- 6) specjalna potrójna jedwabna gaza kaszkowa XXX (używana do rozgatunkowywania kaszek przy pomocy odsiewaczy płaskich),
- 7) jedwabna tkanina trzepakowa (trząskowa) S (używana do starych pytli rękawowych, czyli trzepaków mącznych).

Tablica porównawcza gazy jedwabnej szwajcarskiej kaszkowej z siatką stalową i brązową:

gaza szwajcarska	№	16	20	26	34	44	50	56	60	64	68										
siatka stalowa ang.	№	18	20	26	32	40	45	0	55	50	65	70	80	100	120	125	130	140			
siatka brązowa	№	20	26	32	40	50	60	65	70	80	85	90	100	110	1200	130	140	140	160	170	180

Jedwabna tkanina trzepakowa (trząskowa), rzadko dziś używana (chyba tylko do pytli trząskowych), bywa dostarczana w handlu w 7-miu numerach t. j. 6, 7, 8, 9, 10, 11.

i 12 o szerokości 12 cali wied. Jeszcze mniej bywa używana tkanina wełniana (dawniej chętnie stosowana, np. u rękawowych pytli trząskowych w starych młynach wodnych). W handlu spotykamy ją w 11-tu numerach, a mianowicie: № 10, 12, 14 do 30, o szerokości 32 centymetrów.

Odsiewacze młynarskie.

I. Rozgatunkowywanie miewiwa na podstawie różnicy w wielkości cząstek. Do rozgatunkowywania miewiwa podług wielkości jego cząstek służą pewne maszyny młynarskie, zwane odsiewaczami, które spełniają te czynności, jakie np. spełniamy przy pomocy zwyczajnego sita do mąki.

Oczywiście, że z biegiem czasu ulepszano sposób odsiewania miewiwa tak, że dziś np. zwykle sita ręczne w młynarstwie już nie mają zastosowania—choć w niektórych okolicach Rosji, tudzież w Azji są t. zw. młyny jeżdżące (złożenie kamienne na wozie), z którymi przedsiębiorcy jeżdżą od wsi do wsi, mielią zboże, a miewiwo odsiewają sitami.

W przemyśle młynarskim odróżniamy dziś następujące ważniejsze odmiany odsiewaczy mechanicznych:

1) odsiewacze (pytle) trząskowe, rękawowe, zwane też trzepakami, 2) odsiewacze trząskowe płaskie, 3) odsiewacze graniaste i okrągłe, 4) odsiewacze odśrodkowe, 5) odsiewacze płaskie.

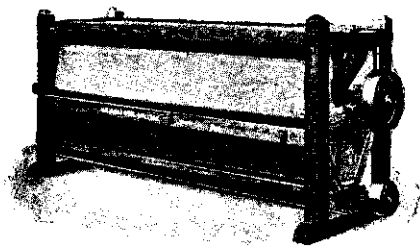
Pytel trząskowy rękawowy należy do najstarszych, mechanicznych odsiewaczy młynarskich. Sam przyrząd tworzy tu wełniany rękaw, jednym końcem, t. zw. mundsztukiem, umocowany u wylotu mąki z pomiędzy złożenia kamiennego, zaś drugim osadzony w ścianie skrzyni mącznej. Wskutek skośnego ułożenia rękawa i wstrząsania nim (za pośrednictwem widełek) miewiwo, wypadające z złożenia, zostaje odsiane w ten sposób, że cząsteczki drobnutkie przechodzą przez oczka tkaniny, zaś grubsze wysuwają się z wylotu rękawa najczęściej na poziomo ułożone, rzadkie sito (w rodzaju rafy), które też wskutek ruchu trząskowego rozgatunkowuje grubszy produkt na śrut i otręby.

Pytel rękawowy był stosowany w starych młynach wodnych, dziś jednak należy już do rzadkości, głównie z powodu zbyt małej sprawności i niewygody. Pod względem jakości odsiewanej mąki pytel trząskowy, rękawowy dawał stosunkowo dość nawet dobre wyniki.

Odsiewacz trząskowy płaski składa się z drewnianej

skrzyni i takiejże ramy z napięciem siatkowym. Rama taka, skośnie ułożona w skrzyni, otrzymuje za pośrednictwem mimośrodowość ruchu trząskowy i jako taka jest już gotowa do pracy. Odsiewacz ten wyszedł z użycia i tylko w niektórych okolicach (np. na Węgrzech) bywa stosowany jako odsiewacz śrutowy i kaszkowy. Łagodne działanie ruchu trząskowego na cząstki śrutu, a także i kaszki, czyni go jeszcze i dziś użytecznym, zwłaszcza w krupiarstwie.

Odsiewacz graniasty (rys. 14) składa się z drewnianej głębokiej skrzyni, opartej na koźlach lub przymocowanej do belkowania, i skośnie w niej ułożonego długiego, obrotowego kadłuba, kształtu graniastostłupa sześciociennego lub (rzadziej) ośmiociennego. Szkielet graniastostłupa, zbudowany z drewnianych listew, miewa dość znaczne wymiary, bo



Rys. 14. Odsiewacz graniasty.

szerokość 800—900 m/m, zaś długość 2100—5000 m/m. Płaszcz graniastostłupa sporządza się z siatki metalowej lub gazy jedwabnej, zależnie od następującej się potrzeby. Tenże płaszcz nie bywa na całej długości szkieletu jednolitej gęstości, lecz stosownie podzielony na tak zwane działki. Płaszcz jednego

działki powinien być wykonany z siatki (względnie tkaniny) o jednolitej gęstości, a zarazem, o ile możności, z jednej sztuki.

Tkaninę jedwabną, przeznaczoną do obwleczenia szkieletu, należy naprzód dokładnie podług działków i obwodu rozmierzyć, kawałki z sobą spiąć, brzegi obrębic, a ewentualnie zaopatrzyć w „oczy“ (oczka), a tak przygotowaną płachtę nałożyć na szkielet, poprawić spięcia i wreszcie przytwierdzić.

Ażeby tkanina na listwach szkieletu nie pękała, należy je oblepić paskami papieru lub cienkiej flaneli.

Gdzieniedzie gotowy (t. j. obwleczony) graniastostłup odsiewacza nazywają „kadłubem“ dwu, trzy działkowym, zależnie od rzeczywiście posiadanych działków.

Brzegi tkaniny jedwabnej, spięte z sobą, należy dokładnie zakleić paskami papierowymi.

Wydajność odsiewacza graniastego zależy od:

1) użytecznej powierzchni kadłuba, 2) rodzaju obwleczenia (czyli powłoki), 3) ilości obrotów kadłuba, 4) nachylenia kadłuba.

Doświadczenia wykazały, że na 1 m.² użytecznej powłoki odsiewacza można odsiać, w przybliżeniu, w ciągu 1 godziny 15 kg mąki, czyli do odsiania 100 kg. mąki potrzeba 6.7m² użytecznej powłoki kadłuba. Według Wiebe'go do rozgatkowania 100 kg. (244 funtów ros.) śrutu pszennego, uzyskanego z mielenia płaskiego, potrzeba 22m² użytecznej powierzchni kadłuba, zaś do śrutu, uzyskanego z mielenia wysokiego, około 15m².

W młynarstwie żytnim odsiewacz graniasty pracuje najkorzystniej, bo do rozgatkowania 100 kg. śrutu, uzyskanego z mielenia pół wysokiego, wystarcza 8m² użytecznej powierzchni kadłuba.

Odsiewacze graniaste stosują chętnie w młynarstwie żytnim, zaś w pszennym jako t. zw. cylindry śrutowe przed odsiewaczami odśrodkowymi, przyczym zazwyczaj wypada na każdy 1m² użytecznej powłoki kadłuba odsiewacza odśrodkowego 1^{1/3} m² pow. użyt. kadłuba odsiewacza graniastego.

Powłokę kadłuba odsiewacza graniastego tworzy bądź to siatka metalowa, bądź też gaza jedwabna, o gęstości stosownej do jakości odsiewanego produktu.

Ilość obrotów kadłuba wynosi najczęściej 25—30 na minutę i tylko wyjątkowo przekracza podane granice (a zwłaszcza wyższą).

Nachylenie stosuje się do przeznaczenia odsiewacza. Jeżeli chodzi o dokładne rozgatkowywanie miewa, to nachylenie winno być nieznaczne, gdy zaś zależy na szybkości pracy, to stosujemy strome ułożenie kadłuba; na ogół, nachylenie należy utrzymać w granicach 1/10—1/25 długości graniastostłupa.

W małych młynach zbożowych stosują najczęściej odsiewacze graniaste do rozgatkowywania miewa dla tego, że 1) najczęściej młynarz sprowadza t. zw. okucie do odsiewacza, a skrzynie i szkielet sam buduje, a wskutek tego wypada mu odsiewacz taniej, jak każdy inny, 2) odsiewacz ten

odznacza się prostotą, 3) każda usterka w ruchu lub pracy jest łatwo dostrzegalna, 4) odsiewacz graniasty jest maszyną dość trwałą.

Ma jednakże odsiewacz graniasty też i swoje wady, a więc: 1) w stosunku do swojej sprawności zabiera wiele miejsca, 2) listwy podłużne i poprzeczne szkieletu powodują stratę powierzchni kadłuba w stosunku 10 — 12%, 3) kadłub pracuje (t. j. odsiewa) tylko najniższą swoją ścianą, natomiast ściany boczne i górne są nieczynne tak, że ledwie $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ część powierzchni użytecznej znajduje się w ciągłym użyciu.

Odsiewacz okrągły należy uważać tylko jako odmianę graniastego. Kadłub jego posiada kształt pochylonego cylindra, obracającego się z prędkością 18 - 26 razy na minutę. Oczka tkaniny odsiewającej ulegają u tego odsiewacza częstemu zasklepianiu się, przeto płaszcz kadłuba winien być podczas pracy szczotkowany, co jednak przyczynia się do nadmiernego zużywania tkaniny.

W praktyce spotykamy też odsiewacze okrągłe, o kadłubach poziomych i te są zaopatrzone wewnątrz w obrotowe mieszadła o skośnych łopatkach, które przesuwają miano ku wylotowi. U nas nie spotykamy odsiewaczy okrągłych, natomiast w Austrii i na Węgrzech są i dziś jeszcze stosowane do rozgatunkowywania kaszek i miazgi, głównie z powodu łagodnego działania na ich cząsteczki.

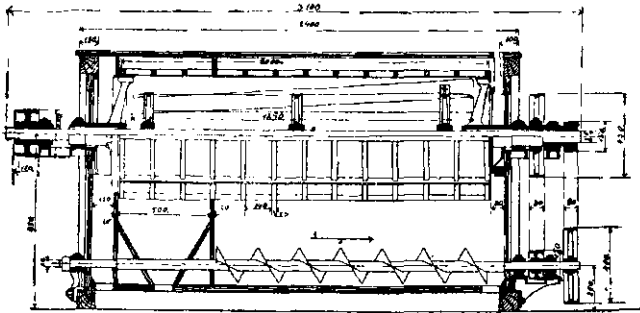
Sprawność odsiewacza okrągłego przewyższa znacznie sprawność graniastego i przedstawia się w jednakowych warunkach, jak 1.5:1, czyli, że zapotrzebowanie obwleczenia wynosi $\frac{2}{3}$ ilości potrzebnej do tego samego celu dla odsiewacza graniastego.

W szczególności 1 m. kadłuba odsiewacza okrągłego,
 przy średnicy 0.65 m. 0.725 m. 0.8 m. 1.0 m.
 odsiewa w godzinę mąki kg. 40 45 55 65

Odsiewacze odśrodkowe (rys. 15-a i 15-b) mają kształt długiego, skośnie, w głębokim drewnianym koszu poziomo ustawionego cylindra, obracającego się na wale, osadzonym w dwu przeciwległych ścianach kosza; więc zewnętrzny wygląd odsiewacza odśrodkowego jest zbliżony do wyglądu okrągłego. Na wale odsiewacza są osadzone obrotowe mieszadła, w postaci długich, około 12 do 14 stopni skrzyconych drewnianych listew, wspartych na promieniowo

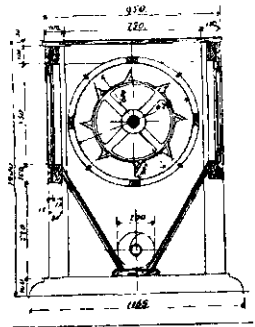
do wału umocowanych ramionach. Między płaszczem kadłuba, a mieszadłami pozostawia się zawsze pewną przestrzeń t. zw. „grę“, wynoszącą 25—65 mm.

Mieszadła są zakończone w formie żębów lub łopatek,



Rys. 15-a. Odsiewacz odśrodkowy. Przekrój podłużny.

które porywają produkt i rzucają go o powłokę cylindra. Prędkość obwodowa mieszadeł wynosi 65 do 75 milimetrów w ciągu sekundy. Odsiewanie wypada najkorzystniej, gdy mieszadła odrzucają mielivo promieniowo, co też miałyby miejsce wówczas, gdyby odległość mieszadeł od powłoki była znaczna. Przy małej odległości, np. 25 mm., kąt, zawarty między kierunkiem odrzucania mieliva, a styczną do cylindra, wykreśloną w punkcie wpadania mieliva, wynosi około 27° , zaś przy odległości 65 mm kąt ten wynosi mniej więcej 36° . Jednak w ostatnim wypadku, t. j. przy większej odległości mieszadeł, cząsteczki mieliva wpadają na tkaninę z większą siłą, co wpływa ujemnie na jej trwałość.



Rys. 15-b. Przekrój poprzeczny

Kadłub odsiewacza tworzy szkielet i stosowna powłoka. Szkielet budują często z kątownek kształtu T, które zarazem służą jako oparcie dla ram z napięciem siatkowym metalowym lub gazowym (jedwabnym).

O ile możliwości, należy unikać przytwierdzania zarówno siatki metalowej, jak i gazy jedwabnej przy pomocy gwoździków dla tego, że obwleczenie w tych miejscach pęka.

Młynarze zalecają spinanie mocnym szpagatem przewleczonym przez „oczy“ wprowadzone w tkaninę, brzegami dokładnie obrębiają.

Ilość części tworzących obwód kadłuba, zależy od wielkości obwodu, a mianowicie:

gdy obwód wynosi 50 cm., to składa go się z 3 cz. (t.j. z 3 ram)

„ „ „ 65 „ „ „ „ 4 „ („ 4 „

„ „ „ 80 „ „ „ „ 5 „ („ 5 „

Cylindry, przeznaczone do odsiewania mąki (pytle), otrzymują obwleczenie jednolite na całej długości, jeżeli jednak mają pracować jako odsiewacze kaszkowe, wówczas do każdego działu dostosowujemy obwleczenie odpowiedniej gęstości. Płaszczyzny zetknięcia się ram z sobą należy uszczelnić paskami flanelowymi, zaś zewnątrz okleja się ramy paskami płóciennymi tak, żeby paski równocześnie zachodziły na dwie sąsiednie ramy i tym sposobem uszczelniały je.

W budowie odsiewacza odśrodkowego należy też zwrócić uwagę na obrót mieszadeł i kadłuba. Zarówno kadłub, jak i mieszadła, powinny się obracać w tę samą stronę. Gdyby obroty miały kierunki przeciwne, wówczas kąt padania cząstek mlewa na płaszcz kadłuba byłby jeszcze mniej korzystny, aniżeli gdyby wogóle kadłub był nieruchomy. Stosunek ilości obrotów kadłuba i mieszadeł przedstawia się mniejwięcej, jak 1 : 8 do 1 : 14. Przez obrót kadłuba uzyskuje się też równomierne zużycie całego płaszcza, czego nie można rzec o kadłubach stałych, t. j. nieobrotowych, które są czasami z powodu taniaści stosowane.

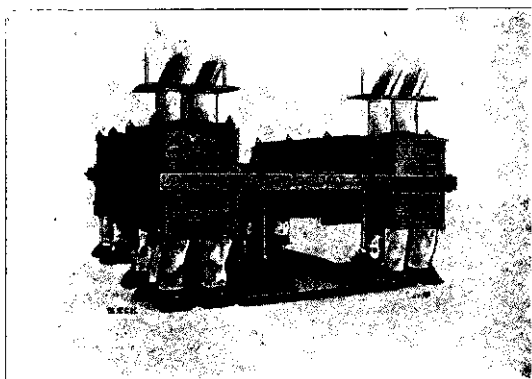
Energję odsiewania starano się wesprzeć przez działanie wietrzni lub przy pomocy stałego szczotkowania powłoki. Do udatnych rozwiązań należy odsiewacz z wiałnią, zwany pulsacyjnym, Winkler'a, który jednak w praktyce się nie utrzymał. Odsiewacze, połączone z szczotkami, budowali Holtzhausen, Weinhold i Mäde i zastosowywali do odsiewania śrutu, mąki, oraz do mieszania mąki.

Szczotkowanie powłoki chroni ją przed zasklepieniem, wspiera energję odsiewania, lecz też przyczynia się do jej nadmiernego zużywania się. Szczotkowanie powłoki odsie-

waczy kaszkowych nie jest wskazane dla tego, że kaszki wskutek szrotkowania ulegają częściowemu rozcieraniu.

Zbudowanie odsiewacza odśrodkowego wpłynęło na częściowe wyparcie z użycia odsiewacza graniastego i okrągłego dla tego, że przy mniejszym zużyciu siły popędowej, mniejszym zapotrzebowaniu tkaniny, odsiewanie wypada zadawalająco nawet wówczas, gdy obwleczenie jest sporządzone z tkaniny dość gęstej, a produkt nierównomierny.

Praktyka wykazała, że np. powłoka odsiewacza odśrodkowego, sporządzona z gazy jedwabnej № 15, odsiewa



Rys. 16. Ogólny widok odsiewacza płaskiego wspartego.

jeszcze zupełnie dobrze, gdy tymczasem odsiewacz graniasty w tych warunkach pracuje bardzo niedokładnie.

Podług doświadczeń prof. Kick'a, stosunek powierzchni użytecznej odsiewacza odśrodkowego do graniastego przedstawia się jak 1 : 4.7. Zużycie siły napędowej w stosunku do wydajności, równającej się 100 kg. na godz., wynosi około $\frac{1}{4}$ HP.

W szczególności wydajność 1 m. kadłuba przy średnicy metr. 0.5 0.65 0.75 0.8 1.0 w przybliżeniu wynosi w 1 godz. kg.: 120 145 165 180 250

Odsiewacze płaskie (rys. 16). Działanie opisanych odsiewaczy polega głównie na dwojakim sposobie wykonywania pracy:

1) przesuwanii cząstek mieliwa po siatkowej powierzchni, pozostającej w czasie pracy w ruchu trząskowym, względnie wolno obrotowym (tu należą odsiewacze trząskowe, graniaste i okrągłe),

2) lub działaniu jak pod 1, przy równoczesnym przyciskaniu cząstek mlewa do siatkowej powierzchni, przy czym przerzucanie mieliwa odbywa się znacznie energiczniej (tu należą odsiewacz odśrodkowy).

Gdy się zastanowimy nad sposobem odsiewania mieliwa przy pomocy zwyczajnego sita ręcznego, zauważymy, że temu odsiewaniu towarzyszą dwa główne, a zupełnie swoiste, czynniki, to jest:

1) wskutek wirowania sitem cząstki mieliwa nie mieszają, lecz drobne, a ciężkie pozostają na spodzie, zaś grubsze i lekkie zostają wysunięte na wierzch.

Wzorując się na działaniu zwyczajnego sita ręcznego, budapeszteński inżynier C. Haggemacher zbudował odsiewacz płaski, któremu za pomocą odpowiedniego mechanizmu nadał ruch naśladowniczo podobny do ruchu sita ręcznego.

Odsiewacz płaski składa się z kilku, z sobą razem złączonych drewnianych łubi, kształtu prostokątnego, stosownie umocowanych do stropu lub wspartych i za pośrednictwem mimośrodowo wprawionych w ruch.

W każdym łubiu znajdują się drewniane ramy, posiadające 2 napięcia, z których jedno tworzy metalowa lub jedwabna siatka, zaś drugie, zwane też ślepym, bywa wykonane z gęstej mocnej tkaniny (np. lnianego płótna) lub drewna, a nawet z białej blachy.

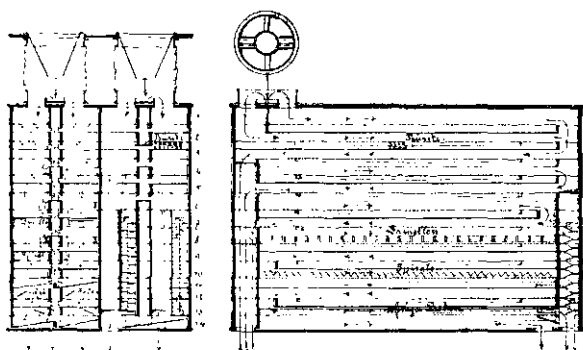
Sita są podzielone listwami na, tak zwane, działy, których może być 2- 6, zależnie od przeznaczenia odsiewacza. W jednym łubiu może być kilka, a nawet kilkanaście ram, które razem tworzą, tak zwany, wkład łubia (rys. 17). Produkt mieszany, powstały z drobienia mlewa, zostaje doprowadzony na pierwsze sito odsiewacza za pośrednictwem wiotkiego, gęstego bawełnianego rękawa. Każdy dział sita zaopatrzony jest w listwy, przesuujące mlewo ku przewodowi, po czym wskutek wirowania odsiewacza i odtrącania cząstek mlewa przez listwy, zostaje ono rozgatunkowane na podstawie wielkości cząstek. Najdrobniejsze zostają wy-

siane i spadają przewodem do podstawionego wora, zaś grubsze poddaje się dalszemu rozgatkowywaniu.

Oczywiście, że w sposobie rozprawdzania poszczególnych produktów niejednokrotnie wskazana jest pewna kombinacja, umożliwiająca uzyskanie produktów bardzo dokładnie rozgatkowanych, co też ułatwia następnie dalsze rozgatkowanie cząstek na podstawie ich ciężaru właściwego.

Ażeby uchronić siatkę przed możliwym zasklepieniem należy ją obustronnie w czasie odsiewania czyścić.

Do tego celu stosują w praktyce szczotki (zob. rys. 16) lub jakiś suchy, sypki materiał, jak np. drobne gałki gumo-



Przekrój poprzeczny. Rys 17. Przekrój podłużny.
Ramy odsiewacza płaskiego.

we, suchą czystą pszenicę, ziarna soczewicy lub nasiona akacji.

Jeżeli użyto materiał sypki, to przesuwają się on przez wszystkie sита, począwszy od najwyższego. Z ostatniego sита pionowa szlimacznica wypiera materiał napowrót na najwyższe sito, przy czym przewód, którym materiał zostaje wyparty, winien być od góry stosownie zabezpieczony przed zatłoczeniem się.

Odsiewacz płaski znalazł w młynarstwie szerokie zastosowanie z następujących powodów:

- 1) odznacza się dużą sprawnością, 2) odsiewa mieliwo ostro i dokładnie, 3) odznacza się oszczędnością w zapotrzebowaniu siły popędowej, 4) zabiera niewiele miejsca.

Stosunek sprawności odsiewacza płaskiego do odsiewacza graniastego można przedstawić liczbowo jak: $\frac{1}{7}$ do 1.

Odsiewacz płaski, dobrze zbudowany, powinien się odznaczać następującymi zaletami:

1) należyтым zrównoważeniem (wybalansowaniem), 2) spokojnym biegiem, dostosowanym do szerokości przewodów, 3) stosownym podziałem sit i wkładów, 4) stosownym rozprawdzeniem mieliwa, 5) należyтым sprzężeniem (połączeniem) ram i łubi, 6) dobrze skonstruowanym łożyskiem korbowym, 7) dobrze sporządzonym oparciem, względnie zawieszaniem skrzyń.

Jak każda zresztą maszyna, tak i odsiewacz płaski, obok licznych i ważnych zalet, posiada też i pewne wady, z którymi w praktyce trzeba się liczyć, a mianowicie:

1) mimo należytego oczyszczenia siatki, zasklepienie się oczek nie należy do rzadkości, zwłaszcza przy młewie wilgotnym lub miękkim; 2) z powodu ześrubowania sit z sobą i umieszczenia ich w drewnianej skrzyni kontrola odsiewania jest do pewnego stopnia utrudniona, a każda usterka wymaga całkowitego rozebrania skrzyni; 3) w razie nawet drobnej omyłki w obliczeniu (obciążenia) odsiewacz płaski zawieszony może powodować pewne wstrząśnienia stropu.

Z powodu znacznej ceny odsiewacz płaski w drobniejszym młynarstwie jeszcze dotychczas nie znalazł szerszego zastosowania.

Odmianą odsiewacza płaskiego Haggenmacher'a jest odsiewacz Bunge'go. Odznacza się on łubiami kształtu okrągłego i prawie zawsze bywa jednoskrzyniowy, zawieszony lub oparty.

Odsiewacz ten znalazł zastosowanie w młynarstwie węgierskim płaskim, u nas bywa dość rzadki.

Jeszcze mniej znanym jest odsiewacz oscylacyjny, budowany przez fabrykę „Vulkan“ w Budapeszcie.

II. Rozgatunkowywanie mieliwa na podstawie wielkości i ciężaru gatunkowego cząstek. Ziarno, poddane działaniu maszyn rozdrabiających, przeistacza się w produkt mieszany, złożony najczęściej, oprócz mąki, z następujących składników:

1) kaszki śrutowej, 2) kaszki drobnej, 3) kaszki i miału, 4) miału grubego, 5) miału drobnego.

Zarówno kaszki jak i miał złożone są z cząstek różnej wielkości i budowy. Jedne z nich są grubsze, inne znowu drobniejsze, jedne są zupełnie wolne od łuski, inne zawierają ją w mniejszym lub większym stopniu.

Te, które noszą jeszcze na sobie łuskę, są gatunkowo lżejsze od tych, które są czystym bielmem mącznym. Łatwo możemy stąd wywnioskować, że różnica w wielkości cząstek mlewa i różnica w ciężarze gatunkowym może być podstawą do bardzo dokładnego rozgatunkowywania mlewa.

Wyobraźmy sobie, że mamy rozgatunkować przy pomocy prądu powietrza mieszaninę, złożoną z kaszki i łusek; pod wpływem jednostajnego prądu powietrza łuska, jako gatunkowo lżejsza od kaszki, zostanie porwana prądem i uniesiona dalej, aniżeli kaszka. Gdy wśród kaszki są cząsteczki zupełnie wolne od łuski i takie, które jeszcze z niej nie zostały uwolnione, to te ostatnie zajmą miejsce pośrednie między czystą kaszką a łuskami, stąd też wnioskujemy, że przy pomocy prądu powietrza, o działaniu wydmuchowym lub ssącym, rzeczywiście możemy pośrednie produkty drobienia rozgatunkować. Rozumowanie to winno być jeszcze stosownie rozszerzone, a mianowicie: wyobraźmy sobie wśród np. czystej kaszki dwie cząsteczki różne pod względem wielkości, nie ulega wątpliwości, że drobniejszą rzuci prąd powietrza dalej, aniżeli grubszą. Wynika więc stąd, że rozgatunkowywanie takich produktów przy pomocy samego tylko prądu powietrza byłoby niezupełnie, należy więc naprzód rozgatunkowywać je podług wielkości cząstek mlewa przy pomocy odsiewaczy, zaopatrzonych w stosowne sita.

Pierwszą użyteczną wialnię kaszkową zbudował w roku 1810 Ignacy Pauer z Wiednia, zastosowując w niej wietrznik wydmuchowy.

Z czasem inni zbudowali wialnie kaszkowe z wietrznikiem ssącym i te okazały się praktyczniejszymi.

Z dawniejszych odsiewaczy kaszkowych, chętnie i dziś jeszcze używanych w mniejszych młynach, zasługuje na uwagę następujący:

Nad właściwą maszyną jest zawieszona sito, na które spada z kosza produkt, przeznaczony do rozgatunkowania za pośrednictwem wałka zasilającego i pochyłej równi, z której jednolitą warstwą stacza się na skośną 2—3 trząskową,

4-ro działową siatkę. Najdrobniejsze kaszki zostają wysiane, a grubsze wędrują dalej. Produkt gruby (wysiewki) spada na końcu sita do podstawionego worka. Wysiane kaszki zsuwają się w kolejno pod sobą, w poprzek skrzyni odsiewacza ułożone drewniane żłobki. Prąd ssący stale działającej wietrzni porywa z sobą lekkie cząsteczki i unosi do stosownej komory, zaś kaszka odczyszczona spada wreszcie z dolnego żłobka na pochyłe korytka, o końcach wystających na zewnątrz maszyny.

Wialnia jest zaopatrzona w kontrolne małe okienka i zawory, którymi można każdorazowo sprawdzać i regulować siłę ssania.

Wydajność tej wialni kaszkowej, połączonej z odsiewaczem, waha się między 130—200 kg. na godzinę, zależnie od wielkości budowy.

Znane są te maszyny z pewnymi zresztą bardzo drobnymi zmianami pod różnymi nazwami, jak np. „Moravia“, „Bohemia“ i inne.

Na Węgrzech spotykamy jeszcze do dziś w użytku wialnie kaszkowe Haggemachera, które najczęściej są połączone z odsiewaczami płaskimi, zaś sama wialnia kaszkowa nie posiada sita.

Opisana wialnia jest przeznaczona głównie do rozgatkowywania kaszek, natomiast jako wialnia miałowa właściwego znaczenia nie ma. Wialnie „Bohemia“ i „Moravia“ są wyrabiane równocześnie jako wialnie kaszkowe i miałowe.

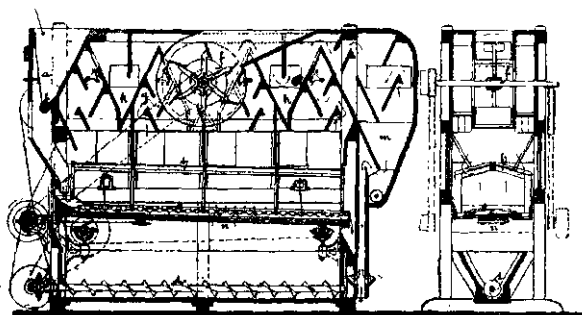
Wialnie, przeznaczone dla młynarstwa drobniejszego, rozgatkowujące produkty na nieznaczną ilość odmian, mogą służyć równocześnie do obu celów, a zwłaszcza, gdy są zaopatrzone w dobre regulatory wietrzni i stosownie rozmieszczone zapadki (także do regulowania).

W wialniach miałowych siła prądu ssącego winna być znacznie mniejsza, aniżeli w wialni kaszkowej—wynika to bowiem z różnicy ciężaru między kaszką, a miałem.

Powszechnie dziś znaną wialnią miałową, a także kaszkową jest t. zw. „Reforma“ (rys. 18), zbudowana przez H. Secka na podstawie wialni Francuza z Bordeaux, Henryka Cabanes.

Praca tej wialni polega na następujących czynnościach: przeznaczony do rozgatkowania produkt spada z kosza zasypowego (a) za pośrednictwem walca zasilającego (b)

na trząskowe płaskie sito (rafę) (*c*), z napięciem gazowym. Przesiane cząsteczki kaszki, względnie mialu, spadają do koşa odbiorczego, umieszczonego pod maszyną, stąd ślimacznicą (*d*) wysuwa je na zewnątrz. Tuż nad rafą są rusztowo rozłożone płytkie rynienki z białej blachy, o szerokości 40 m/m. Odległość między rynienkami zazwyczaj wynosi 25 m/m. Wskutek ssącego działania wietrzni, umieszczonej w górnej części maszyny, cząsteczki kaszki (względnie mialu), które pozostały na rafce, zostają uniesione do góry, lecz przedostawszy się z szczeliny, zawartej między rynienkami, i natrafiwszy w szerszej przestrzeni na osłabiony prąd powietrza, opadają, a następnie wskutek ruchu trząskowego przedostają się na zewnątrz. Prąd powietrza, zanim dojdzie do



Przekrój podłużny.

Rys. 18.

Przekrój poprzeczny.

Wialnia kaszkowa „Reforma”.

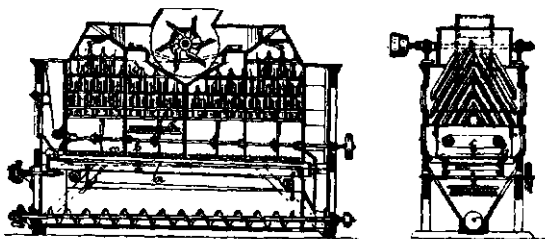
wietrzni, rozprzestrzenia się w umyślnie urządzonych przegródkach (*g*), z których lekki produkt wolno opada na daszek (*k*) nad rynienkami, a z niego zsuwa się do rynienek (*e*).

Prąd powietrza przedostaje się wreszcie do przegród (*k*), przemykanych zaworami (t. zw. piórami), pozostawia tu bardzo lekkie odpadki i uchodzi z wietrzni. Najlżejsze cząsteczki jeszcze raz podlegają działaniu prądu powietrza w przegrodach (*m*), po czym opadają i zostają wysunięte za pomocą ślimacznic. Rafa pod rusztem rynienkowym w czasie pracy jest stale od spodu szczotkowana t. zw. wędrowną szczotką.

Ilość obrotów wietrznika (skrzydeł) można w pewnych granicach regulować, do czego służą stopniowe koła pasowe.

Sprawność wialni, obliczona w stosunku 1 m.² powierzchni rafa, wynosi w ciągu 1 godziny około 300 kg. mialu lub 500 kg. kaszki (grubej), zależnie zresztą od wykonania maszyny i jakości produktu.

Oprócz „Reformy“ znana jest w młynarstwie wialnia mialowa (nowsza) Haggenmacher'a, która, podobnie jak taka sama kaszkowa, jest zawsze sprzężona z odsiewaczem płaskim. Rafa trząskowa wialni Haggenmacher'a jest sporządzona z siatki jedwabnej i pochylona ku przodowi pod kątem 27.5°. Nad rafą jest rozmieszczony podwójny, trząskowy ruszt, sporządzony z trójkątnych drewnianych szczebli. Działanie rafa i wialni ssącej jest zupełnie podobne do działania „Reformy“. Częsteczki cięższe spadają na szczeble niżej rozmieszczone, natomiast lżejsze na wyższe. Wskutek



Rys 19.
Wialnia kaszkowa „Optima“.
Przekrój podłużny.

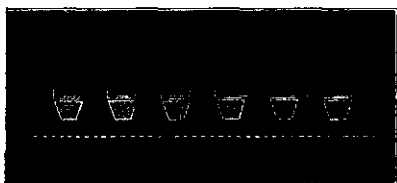
Przekrój poprzeczny.

pewnego ruchu trząskowego (zbliżonego raczej do skokowego) rusztu, cząsteczki młewa przeskakują kaskadowo z jednego szczebla na drugi i tym sposobem zbliżają się ku wylotowi.

Odmianą wialni amerykańskiej „Puryfier“ jest „Optima“, zbliżona swoją budową też do „Reformy“ (rys. 19). Ruszt rynienkowy jest tu tak sporządzony, że szczeliny między rynienkami można w pewnych granicach regulować (rys. 20) i tym sposobem siłę ssania w szczelinach zwiększać lub zmniejszać. Przegrody nad rusztem rynienkowym są sporządzone z blaszanych rur, ułożonych do siebie pod pewnym kątem tak, że w przekroju poprzecznym wialni wyglądają one jak krokwie. Lekkie cząsteczki z pośród mialu (względnie kaszek) zostają podniesione z rafa i, stosownie

do swojego ciężaru, dostają się do rurek, wypadają następnie samoczynnie na zewnątrz lub też spadają na ruszt rylnienkowy, skąd je zmiata szczotka. Rafa ta pod rusztem jest stale szczotkowana za pomocą wędrownej szczotki.

W praktyce znane są wialnie kaszkowe, budowane przez firmę Lutter w Brnnszwiku pod nazwą „Denis“ i „Brilliant“, Schneider Jaquet i Sp. w Strasburgu, pod nazwą „Excelsior“, które jednak u nas rzadko są spotykane.



Rys. 20. Przekrój rusztu rylnienkowego wialni kaszkowej „Optima“.

Praca każdej wialni kaszkowej lub miałowej będzie udatna, jeżeli:

1) całość jest umiejętnie (t. j. ze znajomością rzeczy) zbudowana, 2) w czasie pracy nie poddaje się wialnia pędni, ani nie drży, 3) rafa jest stale i jednostajnie zasilana (a więc przyrząd zasilający pracuje dokładnie), 4) kaszka (względnie miał) przesuwa się po rafie równomiernie, 5) rafa w czasie pracy jest pokryta warstwą produktu o stałej grubości, 6) prąd powietrza pod rusztem ma kierunek pionowy, 7) odpowiedni rozkład i szerokość rylnienek i 8) rafa (siatka) w czasie pracy jest szczotkowana.

Ważniejsze maszyny i urządzenia pomocnicze.

Wietrznie. Do uzyskania przewiewu maszyn młynarskich, jak również do odkurzania powietrza w młynach, używa się stosownie zbudowanych maszyn wiatrowych, które nazywamy wietrzniami (wentylatorami).

Wietrznia składa się z puzdra, koźła, wału, wirujących skrzydeł i tarczy popędowej.

Puzdro bywa zazwyczaj sporządzone z blachy żelaznej, łączonej szczelnie na nity. Grubość tej blachy powinna

wynosić nie mniej jak 5 m|_m, puzdro z cieńszej blachy podlega drganiu.

Puzdro takie wspiera się na koźle z żelaza lanego.

Ten sam koziół dźwiga wał wietrzni, ujęty w dwa długie łożyska. Wał dochodzi do połowy puzdra i służy jako oparcie dla skrzydeł wietrzni.

Ilość skrzydeł wynosi najczęściej 6 lub 8, chociaż może być ich i więcej.

Zewnątrz puzdra jest osadzona na wale tarcza popędowa, która za pośrednictwem pasa otrzymuje ruch obrotowy z głównej pędni.

Wskutek szybkiego wirowania skrzydeł powstaje przeciąg powietrza, który wyzyskują dla celów młynarskich.

Dopływ powietrza do wietrzni może znajdować się po przeciwnej stronie odpływu lub w środku skrzydeł.

W pierwszym wypadku mamy do czynienia z wietrznią wydmuchową, zaś w drugim z wietrznią ssącą.

Różnica pomiędzy wydmuchem a ssaniem polega na tym, że przy wydmuchiowaniu następuje ściśnienie powietrza, gdy zaś wskutek ssania rozrzedzenie.

W młynarstwie mają zastosowanie obydwie odmiany wietrzni, jednak częściej są używane wietrznie ssące.

Przyrządy odkurzowe. Odkurzanie maszyn młynarskich należy do bardzo ważnych zadań technicznych. Przyrządy, które usuwają wszelkie odpadki, otrzymane wskutek czyszczenia zboża, winny działać niezawodnie i dokładnie.

Nie tyle względ na wartość tych odpadków, ile niebezpieczeństwo pozostawiania ich w młynie zniewala nas do zastosowania takich przyrządów lub maszyn odkurzających, aby w młynie mieć zdrowe, możliwie najczystsze powietrze i usunąć w ten sposób niebezpieczeństwo eksplozji ła-two palnego pyłu.

W praktyce służą do tego celu:

1) zbiornice, czyli komory kurzowe, 2) wietrznie kurzowe bez sączków, 3) wietrznie kurzowe sączkowe.

Zbiornice, czyli komory kurzowe spotykamy prawie wyłącznie w starych młynach.

Są to komory, zbudowane z desek szczelnie z sobą zbitych, często wewnątrz powleczonych cienką zaprawą gipsową, aby uczynić je ogniotrwałymi.

Wietrznie usuwają kurz z młyna i wciskają go z łatwością w obszerne komory, w których opada on na dno. Po pewnym czasie, gdy się go zbierze większa ilość, zostaje usunięty ręcznie lub za pomocą rur spadowych. W tym razie dno komory jest podzielone na stosowną ilość lejkowatych sąsieków, zaopatrzonych od dołu z zewnątrz tyłoma rurami spadowymi, ile jest sąsieków.

Ten ostatni sposób usuwania kurzu z komór jest bezpieczniejszy i zdrowszy dla robotników, aniżeli usuwanie łopatom. Zbieranie kurzu do worów ręcznie, łopatom wymaga włożenia robotników w komorę, co rzeczywiście jest niebezpieczne, a przynajmniej bardzo niezdrowe.

Wietrznia odkurzowa bez sąszków odznacza się bardzo prostą budową: blaszany zbiornik kurzu ma kształt krótkiego, a dość szerokiego cylindra, który przechodzi ku dołowi w stożek na samym końcu ścięty (porównaj część I rys. 4 fig. 10). Za pośrednictwem wietrzni powietrze, zmieszane z pyłem, zostaje wciśnięte do zbiornika z prędkością bardzo znaczną, bo 32—36 m. na sekundę i odbywa w nim szybki ruch wirowy.

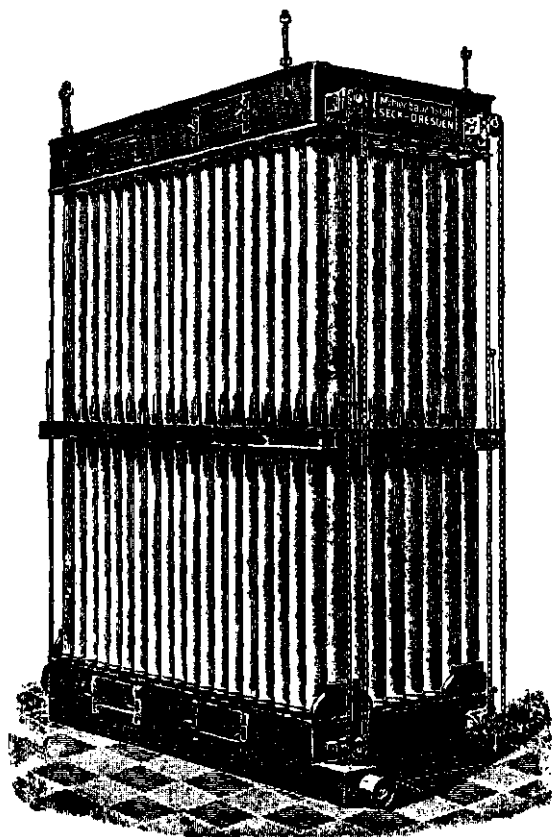
Wskutek wytworzenia bardzo znacznej siły odśrodkowej kurz zostaje odrzucony na ściany zbiornika, posuwa się w dolną lejkową część zbiornika i wreszcie wypada. Powietrze wskutek zwężającej się ku dołowi przestrzeni zbiornika wraca środkiem jako słup, zawierający nieco kurzu, ku wylotowi u góry zbiornika i wychodzi stąd z prędkością 10—12 m. na sek. na zewnątrz.

Jeżeli taką wietrznią odkurzamy maszyny do czyszczenia zboża, to powietrze skierowuje się zwykle blaszanym kominem lub kolankowo wygiętą rurą (nasadą) na zewnątrz budynku młynarskiego, natomiast gdy odkurzamy odsiewacze kaszkowe lub miałowe, to powietrze można wprowadzać z powrotem do młyna dla tego, że pył mączny łatwiej w puzdrze opada w cyklonie aniżeli kurz.

Zastosowując wietrznię w młynie, należy pamiętać o tym, żeby obsługiwała zawsze jedną maszynę. Doświadczenia wykazały, że skierowywanie prądu powietrza z kilku wietrzni do jednego zbiornika kurzu zmniejsza sprawność przyrządu.

Wietrznie odkurzowe sąszkowe. W praktyce znamy je jako cisnące (rys. 21) i ssące. Obydwa przyrządy są właściwie jednakowo zbudowane, a różnią się tylko tym, że

w pierwszym wypadku powietrze zostaje wciągane w rękawy, zrobione z multonu, zaś w drugim wypadku ssane. Odkurzacze ssące mają zastosowanie jako przyrządy do przewietrzania złożów kamiennych, stolców walcowych, odsie-



Rys. 21. Śączek cisnący.

waczy i pytlei, wyciągów i ślimacznicy. Zapobiegają one t. zw. poceniu się maszyn (t. j. osadzaniu pary wodnej na częściach maszyny), wzmagają sprawność maszyn mielących, a zarazem przyczyniają się do wyrabiania mąki suchej i trwałej.

Odkurzacze cisnące zastępują komory do zbierania pyłu mącznego, kurzu.

Odkurzacze rękawowe składają się z odpowiedniej ilości pionowo umocowanych rur, czyli rękawów, z tkaniny dostatecznie wytrzymałej, o pewnej gęstości. Rękawy są ujęte u dołu i u góry za pomocą metalowych pierścieni, przymocowanych do drewnianych skrzyń.

Jeżeli odkurzacz rękawowy działa jako cisnący, wówczas wietrznia, umieszczona w górnej skrzyni, wciska zanieczyszczone powietrze w poszczególne rękawy, kurz zatrzymuje się na ścianach rękawów, a powietrze przeciska się przez tkaninę i uchodzi na zewnątrz dość dokładnie oczyszczone.

Ażeby zapobiedz zbyt niemu zakurzaniu się rękawów, bardzo prosty mechanizm, w postaci poziomej kraty, porusza się samoczynnie stale do góry i na dół i oczyszcza rękawy.

Zebrany wewnątrz kurz spada nadół do kosza, skąd za pomocą blaszanej ślimacznicy zostaje przesunięty do rury spadowej i zebrany w wory.

O ile chodzi o przewietrzanie maszyn do rozdrabiania mlewa, odsiewaczy i t. p. to nadaje się do tego celu odkurzacz sączkowy ssący. Wybierając taki sączek należy dbać o to, aby był dla danego celu odpowiedni, a więc ani za duży, ani też za mały. W pierwszym wypadku będzie niepotrzebnie za kosztowny, zaś w drugim niewystarczający. W praktyce obiera się zwykle taki, aby na 1 m. \square powierzchni sączka (rękawa) wypadało 8 m.³ powietrza ssanego przez wietrznię (ekshaustor).

Odkurzacz rękawowy ssący stosujemy bądź to dla każdej poszczególnej maszyny, bądź też ustawia się t. zw. sączek centralny, to jest wspólny dla kilku lub nawet wszystkich maszyn jednakowo pracujących. Należy tu zaznaczyć, że nie powinno się ustawiać wspólnych sączków dla stołców walcowych i złożań kamiennych dla tego, że produkt wessany powinien być odprowadzony do tej maszyny, która go wytworzyła.

Sączek centralny powinien być szczelnie zamknięty w osobnej drewnianej szafie.

Wyciągi i dźwigi młynarskie. Ruch mlewa i mieliwa da się oczywiście przeprowadzić, np. w bardzo małych młynach, zupełnie ręcznie, gdy chodzi jednak o zaoszczędzenie pracy, czasu i miejsca, to nawet młyn najmniejszy mo-

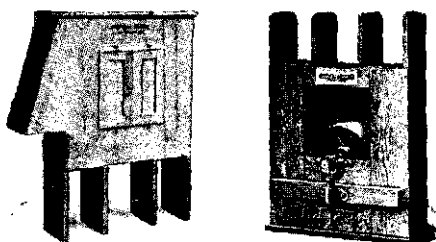
że być z korzyścią obsługiwany za pomocą stosownych przyrządów do podnoszenia lub przesuwania młewa lub produktów drobienia.

Przyrządy do przesuwania młewa dzielimy na: 1) podnoszące, 2) przesuwające poziomo.

Do przyrządów podnoszących zaliczamy *wyciągi* (elevatory) i *dźwigi* (windy) młynarskie.

Wyciąg młynarski służy do podnoszenia młewa w kierunku pionowym, jest więc jednym z bardzo ważnych i użytecznych urządzeń młynarskich.

Przyrząd ten jest bardzo prosty: dwa koła pasowe, stosownie od siebie oddalone, opasuje taśma parczana lub pas skórzany (rzadziej), do którego są umocowane ku górze otwarte blaszane kubki. Wskutek obrotu jednego z wy-



Głowica wyciągu. Rys. 22. Stopa wyciągu.

mienionych kół (zwykle górnego) posuwa się pas, a z nim i kubki.

Jeżeli w najniższym położeniu kubki przesuwają się np. wśród zboża, nabierają je i podnoszą. Te same kubki, napełnione zbożem, gdy miną najwyższe położenie (na górnym kole), wysypują zboże.

Wyciąg młynarski składa się z następujących części: 1) stopy i głowicy, 2) rur, 3) taśmy i kubków.

Stopę i głowicę wyciągu (rys. 22) sporządza się dla młynów z drzewa. Stopa opiera się bądź to na posadzce kosza wysypowego, bądź też jest zawieszona nad posadzką, w odległości nie mniejszej, jak 180 cm., a to w tym celu, aby pod nią można swobodnie przejść.

Stopę wyciągu zaopatrujemy w lejek, którym produkt dostaje się do kubków. Ponieważ zdarza się czasami, że rury wyciągu zatykają się mlewem, przeto stopę należy zaopatrzyć od spodu w drzwiczki, a jeżeli stopa spoczywa na posadzce, to zaopatruje się ją w 2 przeciwległe zasuwę, które zastępują drzwiczki.

Głowica dźwiga koło, na którego przedłużonym wale jest osadzone koło napędowe, otrzymujące ruch z pędni.

Ażeby mlewo odprowadzić w żądanym kierunku nadaje się głowicy stosowny wylot. Również należy pamiętać o ułatwieniu w napinaniu taśmy.

Rury wyciągowe wykonuje się najczęściej z drzewa, nadając im przekroje kwadratowe. Wymiary rur zależą całkowicie od szerokości taśmy i wielkości kubków, a więc od żądanej sprawności wyciągu.

Deski, używane do składania rur wyciągowych, powinny być suche, bez sęków, zdrowe, obustronnie strugane (heblowane) i spajane z sobą nie gwoździami lecz śrubami do drzewa.

Taśma wyciągowa bywa najczęściej parciana. Grubość jej oblicza się tak, aby znosiła bezpiecznie i pewnie podnoszony ciężar, a zarazem była wytrzymała na ciągnięcie pędni.

Kubki czerpią i niosą mlewo na żądaną wysokość. Kształt ich powinien być taki, aby łatwo mlewo nabierały i wysypywały. Wybór materiału, z jakiego się je wytłacza lub lutuje, zależy od mlewa i tak: do podnoszenia zboża używane są kubki z blachy żelaznej (oksydowanej), t. zw. czarnej, lub cynkowanej, zaś dla produktu rozdrobionego zawsze tylko z cynkowanej, jeśli nie bronzowej.

Grubość blachy, używanej do wyrobu kubków, wynosi od 1 do $1\frac{1}{2}$ milimetra. Ponieważ wskutek czerpania produktu kubki się zcierają, przeto brzeg najwięcej narażony na zużycie zagina się (czyli obrębia), lub wzmacnia blaszanymi paskami.

Kubki przymocowujemy zwykle za pomocą śrubek z kolczastymi główkami.

Prędkość, z jaką kubki się poruszają, zależy zawsze od gatunku przenoszonego mlewa, względnie mieliwa, w każdym razie nie może być większa, aniżeli $2\frac{1}{2}$ m. na sekundę, np. dla mąki, kaszek i miałów 1.5 m., zaś ziarna 2 do max. 2.5 m.

na sekundę. W obliczeniu należy przyjmować napełnienie kubków do $\frac{3}{4}$ ich całkowitej pojemności.

Ilość kubków na metr bieżący taśmy wynosi nie mniej jak 4, a nie więcej jak 8.

Mając dane: prędkość posuwania się taśmy, ilość kubków na metr bieżący i pojemność kubków, można z łatwością obliczyć sprawność wyciągu.

Zużycie siły (S) napędowej (w HP) do ruchu pełnego wyciągu oblicza się ze wzoru:

$$S = \frac{W \times \gamma \times w}{2000}$$

gdzie S oznacza siłę w koniach parowych,

„ γ „ odpowiedni współczynnik,

„ W „ wydajność wyciągu w 1 godz., licząc mlewo w hektolitrach,

„ w „ wysokość w metrach, do której wyciąg podnosi mlewo.

Doświadczenia praktyczne wykazały, że:

γ dla pszenicy i żyta wynosi około = 0.75

„ śrutu „ „ = 0.50

„ kaszek „ „ = 0.35

„ otrąb „ „ = 0.35

Wielkość kubków oblicza się przy pomocy wzoru praktycznego, który opiewa:

$$W_k = \frac{K}{\gamma \times 3600 \times v \times i}$$

gdzie W_k oznacza wielkość kubka (t. j. jego całkow. pojemność),

„ K „ wydajność wyciągu w kilogram. w 1 godz.,

„ γ „ współczynnik (zobacz poprzed. wzór),

„ v „ prędkość posuwania się pasa w metr. na sek.,

„ i „ ilość kubków na 1 m. bieżącym taśmy.

Do podnoszenia, tudzież do opuszczania pełnych worów z jednego piętra na drugie służą windy, czyli *dźwigi młynarskie*. W młynach zbożowych dźwigi poruszane są ręcznie lub silnicowo.

Dźwigi ręczne bywają stosowane przeważnie w mniejszych śpichrzach zbożowych i małych młynach kieratowych.

Dźwigi silnicowe są najczęściej używane w młynach, jako tak zwane stoły jeżdżące, które składają się:

1) z kozła żelaznego, 2) stalowego wału, ujętego w ruchome panwie, 3) tarczy hamulcowej, 4) krążka pasowego, 5) dźwigni zawiasowej, 6) tarczy linowej i 7) liny.

Gdy ciągniemy zwisającą linę, napręża się pas, stół rusza do góry i po zwolnieniu liny stół zatrzymuje się. Bywały wypadki urywania się pasa, wskutek czego stół spadał szybko na dół i nietrudno było o wypadek z ludźmi; to zmusiło młynobudowniczych do zastosowania bezpiecznika sprężynowego. W razie urwania się pasa, ramiona bezpiecznika silnie zapierają się w drewniane pionowe sanki, w których stół się posuwa i w ten sposób zapobiegają spadaniu stołu.

Nośność dźwiga stanowczo nie powinna być mniejsza jak 350 kg. (= 675 funtów).

Prędkość podnoszenia się stołu nie powinna przekraczać $\frac{1}{2}$ metra na sekundę. Dźwig opisany jest przeznaczony tylko do podnoszenia ciężarów, natomiast nie można go używać do wyciągania ludzi z tego powodu, że jest zupełnie otwarty i porusza się dość szybko.

Również do zjeżdżania na dół dźwig ten (t. zw. towarowy) nie powinien być w żadnym razie używany, gdyż obciążony spada zbyt szybko, a nieumiejętnie prowadzony zatrzymuje się raptownie.

Do wyciągania i zjeżdżania ludzi używane bywają dźwigi z napędnią ślimakową, które jednak zużywają dużo siły napędowej.

Zużycie siły do podnoszenia towarów za pomocą zwykłego dźwiga oblicza się z wzoru:

$$S = \frac{5}{4} \times \frac{C \cdot v}{75}$$

gdzie S oznacza siłę w koniach (HP),

„ C „ podnoszony ciężar w kg.

„ v „ prędkość podnoszenia.

Jeżeli np. podnosimy 300 kg. (t. j. ciężar całego dźwiga + ciężar towaru), z prędkością 0.5 m. na sekundę to

$$S = \frac{300}{120} = 2.5 \text{ HP.}$$

to. zn. zużywa się siły 2.5 konia parowego (HP).

Ślimacznice. Przyrząd młynarski, który nazywamy śli-

macznicą, służy do przesuwania mlewa i mieliwa z jednego miejsca na drugie, w kierunku poziomym.

Ślimacznica młynarska odznacza się prostotą budowy, a mianowicie, w drewnianym lub blaszanym korycie obraca się wał żelazny, opatrzony blaszaną wstęgą, wijącą się wokoło wału na całej jego długości.

Zamiast nieprzerwanej wstęgi mogą być zastosowane blaszane śrubowo skręcone łopatki.

Ślimacznica młynarska składa się z trzech głównych części, a to:

1) wału, 2) skręconej wstęgi lub łopatek, 3) koryta.

Wał ślimacznicy może być pełny lub pusty i w tym razie dobra rura stalowa (np. gazowa) nadaje się zupełnie dobrze do tego celu.

Wał opiera się w panwiach czopami, które powinny być dokładnie obrobione. Jeden z czopów dźwiga zazwyczaj koło pasowe, czyli popędowe, chociaż obrót wału można skombinować za pomocą 1 pary stożków zębatych. Gdy zamiast wału pełnego używamy rury, to czopy bądź to spaja się, bądź też sprzęga z rurą.

Wał ślimacznicy powinien być ujęty na obydwu końcach w łożyska, a prócz tego podparty mniej więcej co $2\frac{1}{2}$ —3 m.

Wstęga śrubowa zwykle bywa wyrabiana z blachy żelaznej, natomiast łopatki najczęściej są odlewane.

Jeżeli zwój, czyli śruba, jest wyrobiona z blachy, to zwykle przymocowujemy ją do wału stale, natomiast łopatki przyśrubowujemy w ten sposób, aby móżdż je dowolnie ustawiać.

Wstęgę śrubową zastosowujemy zwykle jako przyrząd do przesuwania zboża i wówczas nazywamy pospolicie śrubą młynarską.

Jeżeli chodzi o równoczesne przesuwanie i mieszanie produktu, jak np. u odsiewaczy kaszkowych, wówczas należy stosować śrubę młynarską z łopatkami do ustawiania.

Stosownie do żądanej sprawności ślimacznicy, czyli śruby młynarskiej, nadaje się wstędze (względnie łopatom) pewną szerokość, wzniesienie (czyli krok) i prędkość obrotową.

Koryto ślimacznicy może być drewniane lub blaszane. Do przesuwania miękkich produktów, jak np. mąki i otrąb,

używa się koryta drewnianego, natomiast do przesuwania zboża lub grubego śrutu—koryta blaszanego.

Grubość desek, używanych do budowy koryta, nie powinna być mniejsza od 1 do 1¼ cala, natomiast do wyrobu blaszanych koryt używa się t. zw. czarnej żelaznej blachy, o grubości 3—4 milimetrów.

Łożyska, które służą do ujęcia wału ślimacznicy, powinny być tak w korycie umocowane, aby nie wpływały ujemnie na sprawność ślimacznicy.

Każde koryto powinno być zaopatrzone w łatwe do zdejmowania wieko (zwykle drewniane), a to celem ułatwienia kontroli pracy ślimacznicy.

Sprawność ślimacznicy młynarskiej oblicza się na podstawie znajomości średnicy ślimacznicy, jej prędkości obrotowej i kroku ślimakowej, a mianowicie:

oznaczywszy	sprawność ślimacznicy	przez	S
"	średnicę	"	d
"	ilość obr. na m.	"	n
"	krok	"	k

sprawność (S) da się obliczyć z wzoru:

$$S = 5 \times d^2 \times \pi \times n \times K$$

Jeżeli sprawność ślimacznicy w 1 godzinie oznaczymy przez S_g kilogramów, zaś długość jej przez m, to zużycie siły SHP w HP da się obliczyć z wzoru praktycz.

$$SHP = \frac{S_g \times m}{200,000}$$

Mieszarki do mąki. Wszystkie gatunki mąki, spotykane w handlu, uzyskuje się w młynach przez zmieszanie dwóch lub więcej odmian mąki.

Mieszania dokonuje się w młynach sposobem ręcznym lub mechanicznym.

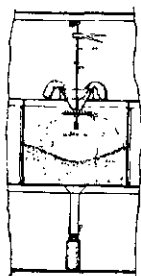
Mieszanie ręczne polega na następującej czynności: w wysokiej, dość obszernej drewnianej komorze robotnik nabiera na przemian drewnianą wklęsłą łopatą mąkę przeznaczoną do mieszania i rozrzuca ją dokoła siebie. Wskutek takiego dość energicznego roztrząsania mąki powstaje w komorze pył mączny, będący mieszaniną kilku gatunków mąki, który miesza się i zwolna opada na podłogę komory, skąd za pośrednictwem rury spadowej mąka zostaje odebrana do worów.

Ten sposób mieszania mąki wpływa ujemnie na czystość mąki, a zarazem i na zdrowie robotnika, a w rezultacie mieszanie nie jest dość dokładne, chociaż zabiera wiele czasu, miejsca i siły fizycznej.

Mieszania mechanicznego dokonują w młynach za pomocą mieszarek mechanicznych, które pracują bądź to częściowo, bądź też całkowicie samoczynnie.

W małych młynach spotykamy jeszcze i dziś dość często mieszarkę krążkową, zwaną też talerzową (rys. 23).

Na wale pionowym, obracającym się 180—200 razy na minutę, jest osadzony pod podłogą w komorze mącznej, tuż za koszem wyspowym, poziomy krążek, o średnicy 800—1000 m/m, zaopatrzony w liczne drewniane kołki, wbite pionowo w krążek.



Rys. 23. Mieszarka krążkowa.

Nad krążkiem znajduje się kosz, czyli wysp; mąkę, przeznaczoną do mieszania, wsypuje się ręcznie do kosza, skąd dostaje się na wirujący krążek, i tu zostaje wymieszana i rozrzucona dokoła w postaci pyłu mącznego, który opada na podłogę komory. Mąka zebrana na podłodze komory zostaje za pomocą rur spadowych odebrana do podstawionych worów i ponownie poddana mieszaniu.

Zwykle stosują dwukrotne mieszanie, jednak w razie pewnych niedokładności trzeba poddać ją i trzeciemu mieszaniu, zwłaszcza w tym razie, gdy zawiera grudki mąki.

Jednolitość wymieszanej mąki zależy przede wszystkim od dwóch czynników, a to: 1) pierwotnej jakości mąki, 2) dokładności pracy robotnika.

Jeżeli mieszamy w ten sposób np. dwa gatunki mąki, z których jeden jest bogatszy w gluten, aniżeli drugi, to ten pierwszy, jako gatunkowo cięższy, zostaje przez krążek odrzucony dalej, aniżeli uboższy w gluten, co też uważać należy za ujemną stronę tej mieszarki.

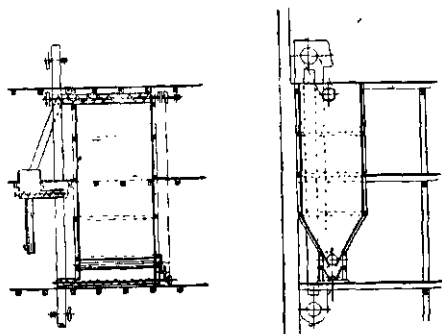
Jeżeli robotnik uważa dokładnie na stosunek wspanych gatunków mąki, przeznaczonych do zmieszania, to ostatecznie uzyskamy mieszaninę dość jednolitą, jednak gdy tę czynność spełnia niedokładnie, wówczas pomimo nawet kilka-

krotnego mieszania produkt będzie nie jednolity, partje mąki będą się od siebie mniej lub więcej różniły, jeżeli nie w barwie mąki, to w zdatności piekarskiej.

Mimo te dość ważne wady, mieszarka krążkowa bywa chętnie stosowana nawet w dobrze urządzonych młynach, głównie z powodu prostoty budowy i tanioci.

Dla sprawności przynajmniej 3000 kg. mąki w 1 godz. stosują mieszarki, działające samoczynnie, pod różnymi nazwami, jak np. „Reforma“ (rys. 24).

Przeznaczone do mieszania partje mąki (lub wogóle mieliwa), wsypuje się do jednego wspólnego drewnianego kosza, skąd za pośrednictwem wyciągu kubkowego zostaje



Rys 24. Mieszarka „Reforma“.

mąka przeniesiona do koryta ślimacznicy, zakończonej rozsytywaczem kształtu stożkowego.

Mąka zostaje za pomocą ślimacznicy częściowo wymieszana, a następnie roztrząśnięta w drewnianej komorze. Rozpylona mąka miesza się, opada w lejkowatą przestrzeń komory, skąd zapomocą 3-ch wałków drewnianych (z których środkowy bywa najczęściej szczotkowy, przeznaczony do rozcierania grudek mącznych) i ślimacznicy zostaje przesunięta do wyciągu.

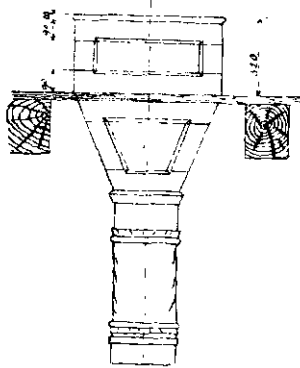
W ten sposób mieszanie można powtórzyć kilkakrotnie, obywając się zupełnie bez ludzkiej pomocy.

Gdy mieszanie jest już zupełnie ukończone, a wyciąg wysypał mąkę w koryto ślimacznicy, wówczas wysuwamy zastawkę w rurze spadowej pod ślimacznicą i odbieramy mąkę w wory.

Kosze, rury spadowe, sztuce. Stolce walcowe, złożenia kamienne, łuszczarki i inne maszyny młynarskie oprócz właściwych przyrządów mechanicznych do zasilania mlewem, czyli zasypujących je, są zaopatrywane w duże kosze wyspowe lub też tak zwane wyspy, które służą jako małe zbiorniki mlewa.

Jeżeli tym koszem jest duża komora, zakończona granistym lejem, to wysp jest sąsiekiem.

Zwyczajne wyspy (rys. 25) są najczęściej wpuszczane w powałę ponad właściwym mechanizmem zasypującym, a łączą się z nim za pośrednictwem krótkich rur nasadowych drewnianych lub nawet szklanych (celem ułatwienia



Rys. 25 Wysp.

kontroli), a także często rękawem spadowym, sporządzonym z tkaniny. Taki „łącznik“ wyspu z mechanizmem zasypowym, względnie koszem zasypowym, powinien być z reguły zaopatrywany w ruchomą zasuwę lub zapadkę.

Wyspy budujemy z reguły z drzewa miękkiego, obustronnie struganego (heblowanego), szczelne i przynajmniej z 2-ch stron łatwo dostępne.

Wsyplom (rys. 26) nadajemy najczęściej kształt odwróconego, ściętego, czworościennego ostrosłupa o wymiarach w przybliżeniu:

wysok. m/m	1000	1100	1200	1200
szerok. m/m	900×900	1000×1000	1200×1200	1500×1500





STANISŁAW
SCHÖNFELD

OGRODNIK - PLANISTA

Warszawa, Mokotowska 39 m. 9.

TELEFON 79-50.

Plany i zakładanie par-
ków i ogrodów przy
≡≡≡ willach. ≡≡≡

Przerabianie i odnawia-
nie ogrodów zaniedba-
≡≡≡ nych. ≡≡≡



Towarzystwo Fabryki Machin i Odlewów

K. RUDZKI & S-ka

w Warszawie,  Fabryczna № 3.

Turbiny wodne Amerykańskie, systemu **Francissa**, dowolnej siły i na wszelkie spady, znane ze swej mocnej budowy i wyjątkowej sprawności

Instalacje przeciwpożarowe tryskacze (Sprinklery), za które Towarzystwa Ubezpieczeń udzielają nie mniej niż 45% rabatu od premji, niezależnie od rabatów specjalnych.

Prócz tego fabryki wykonywują różne odlewy żelazne i stalowe, oraz wszelkiego rodzaju maszyny, mosty i konstrukcje.

Nawozy

sztuczne gwarantowane

■ **we wszystkich gatunkach** ■

najkorzystniej nabywać

w Warsz. Tow. Akc.

L. SPIESS i SYN

w WARSZAWIE,

ulica Daniłowiczowska № 16.