

Bardzo szczegółowo opracowano statystykę lokali niezajętych w Moskwie. Odsetek niezajętych mieszkań w Moskwie wynosił:

podług spisu 1882 r.	6,9 %
„ obliczeń 1898/9 r.	4,1 „
„ spisu 1902 r.	6,6 „

Obecny stosunek zbliża się bardzo do stosunku przed laty 20 i wzrost liczby niezajętych lokali od r. 1898/9 jest oznaką zmniejszenia przesilenia mieszkaniowego.

Bardzo znaczny jest procent lokali niezajętych na krańcach miasta. Przyczyną tej wysokości ma być brak ulepszonych środków komunikacyjnych i wygod cywilizacyjnych, jakimi są: kanalizacja i dostarczanie czystej wody w tych częściach miasta.

Podług piątr, najwięcej niezajętych lokali było w Moskwie na parterze i na pierwszym piętrze. W samej Moskwie było pierwszych 45,2%, drugich 31,3% liczby ogólnej.

Przeważającą liczbę niezajętych mieszkań na parterze znajdujemy także w Petersburgu i Odessie. W Petersburgu

gu wynosiły mieszkania niezajęte na parterze w 1890 r. 39,7% liczby ogólnej niezajętych, w Odessie w r. 1892—64,6%.

W Moskwie im wyższe jest piętro, tem stosunek lokali niezajętych jest większy, ale również czem wyższe jest piętro, tem mieszkanie jest większe i tem droższymi są mieszkania tam znajdujące się. Najwięcej pustych lokali jest o 4-ch izbach, mianowicie 25,3% liczby ogólnej w samym mieście Moskwie. W Odessie najwięcej niezajętych mieszkań jest o jednej izbie (41,4%).

W Moskwie samej najwięcej niezajętych mieszkań jest w cenie od 180 do 240 rub. rocznie (27,3%), na przedmieściach w cenie do 180 rub. (52,5%).

Cena najmu jednej izby jest najwyższa w Moskwie w lokalach o jednej izbie, wynosiła bowiem 185 rub.; najniższa w mieszkaniach o 4-ch izbach, 71 rub. W mieszkaniach o większej liczbie izb, cena jednej izby idzie szybko w górę, zwiększając się stale aż do 145 rub. w mieszkaniach o 10 izbach.

(D. n.)

Obliczenie lin drucianych, pracujących na ciągnięcie.

Napisał H. Czopowski, inżynier.

(Dokończenie; p. № 4 r. b., str. 41).

Ponieważ w praktyce liny obliczane są z kilkakrotnym bezpieczeństwem, powiększenie więc naprężeń w duszach nie przekracza zwykle granic wytrzymałości materiału, lecz jedynie zmniejsza stopień bezpieczeństwa liny¹⁾.

Przykłady.

Przykład 1. Posiadamy do obliczenia skrętkę, złożoną z duszy i sześciu drutów obwijających tę duszę. Obliczyć naprężenia w duszy i w drutach.

W danym więc wypadku $i^0 = 1$; $i' = 6$; przyjmuję $\beta' = 18^\circ$, $\cos \beta = 0,951$. Ze wzoru (34), (35) i (33) otrzymuję:

$$\mu^0 = \frac{1}{f^0 E^0 + 6 f' E' \cdot 0,951^2} = \frac{1}{f^0 E^0 + 5,16 f' E'},$$

$$\mu' = \cos^2 18^\circ = 0,904;$$

$$\sigma^0 = P \cdot \mu^0 \cdot 1 \cdot E^0 = P \cdot \frac{E^0}{f^0 E^0 + 5,16 f' E'},$$

$$\sigma' = P \cdot \mu^0 \cdot \mu' \cdot E' = P \cdot \frac{0,904 E'}{f^0 E^0 + 5,16 f' E'}.$$

Jeżeli przyjmiemy, iż średnice drutów są jednakowe, t. j. $f^0 = f' = f$, oraz, iż druty są z jednego materiału, t. j. iż $E^0 = E'$, otrzymamy:

$$\sigma^0 = P \cdot \frac{1}{6,16 f^0} = \frac{P}{f^0} \cdot 0,162,$$

$$\sigma' = P \cdot \frac{0,904}{6,16 f'} = \frac{P}{f'} \cdot 0,146.$$

Jeżeli zaś dusza jest konopna, w takim razie $E^0 \approx 70$, $E' = 20000$, a po podstawieniu:

$$\sigma^0 = P \cdot \frac{70}{f^0 \cdot 70 + 5,16 f' \cdot 20000} = \frac{P}{f} \cdot \frac{70}{103270} = \frac{P}{f} \cdot 0,00067,$$

$$\sigma' = P \cdot \frac{0,904 \cdot 20000}{f \cdot 70 + 5,16 f \cdot 20000} = \frac{P}{f} \cdot 0,17513;$$

przyjawszy zaś $E^0 = 0$, otrzymamy:

$$\sigma_0 = \frac{P}{f} \cdot 0 = 0,$$

¹⁾ Prof. J. Hrabak w wyżej przytoczonym dziele poświęcił jeden cały oddział (oddział 9) dla wykazania szkodliwości dusz metalicznych w linach, dowodząc rachunkiem, że dusza w zwykłej skrętce (jedno włókno proste i sześć włókien ze skręconych) niesie 62½% całego obciążenia liny, oraz, iż skrętka taka jest o 37½% mniej rozciągliwa (sprężysta) niż drut, z którego jest wykonana; lecz rachunek przez niego przeprowadzony jest błędny, określenia wielkości matematycznych nieścisłe i niejasne i wskutek tego rezultat rachunku fałszywy, a wniosek, iż należy wogóle unikać dusz metalicznych w linach, jest niedostatecznie uzasadniony.

$$\sigma' = \frac{P}{f} \cdot \frac{0,904}{5,16} = \frac{P}{f} \cdot 0,175;$$

jest to rezultat dla praktycznych obliczeń zupełnie wystarczający, możemy więc dla włókien konopnych przyjąć $E = 0$, wobec $E = 20000$ dla metali.

Postawię obecnie sobie zadanie obliczyć przekroje skrętki z duszą metaliczną i z duszą konopną, jak również przekrój pręta (włókna proste) dla danego obciążenia $P = 100 \text{ kg}$ i długości liny 100 m . Przyjmuję: wytrzymałość materiału $K_s = 120$, $E = 20000$, współczynnik bezpieczeństwa przyjmuję sześciokrotny, a więc $k_s = \frac{120}{6} = 20 \text{ kg/mm}^2$.

a) Dla skrętki z duszą metaliczną, z równania wyżej wyprowadzonego otrzymuję, przyjmując $\sigma' = k_s = 20$ i rozwiązując podług f :

$$f = f' = \frac{P}{20} \cdot 0,146 = 0,730 \text{ mm}^2;$$

naprężenie w duszy będzie posiadało wielkość większą o 10%, t. j. 22 kg/mm^2 ; dokładnie $\sigma^0 = \frac{20}{\cos^2 \beta} = 22$; wydłużenie $\lambda = \mu^0 \cdot P \cdot l$;

$$\lambda = \frac{100 \cdot 100}{0,73 \cdot 20000 (1 + 5,16)} = \frac{1}{8,99} = 0,1112 \text{ m}.$$

Drutu idzie na taką linę:

$$100 + \frac{6 \cdot 100}{\cos \beta} = 100 + 6 \cdot 100 \cdot 1,05 = 730 \text{ m}$$

o przekroju $f = 0,73 \text{ mm}^2$. Ciężar całej liny:

$$G_1 = 0,73 \cdot 100^{-2} \cdot 7300 \cdot 7,8 = 4,16 \text{ kg},$$

przyjmując ciężar udziałowy drutu = 7,8.

b) Dla skrętki z duszą konopną, z równania powyższego otrzymuję:

$$f' = f = \frac{P}{20} \cdot 0,175 = 0,875 \text{ mm}^2,$$

wydłużenie w danym wypadku:

$$\lambda = \frac{100 \cdot 100}{0,875 \cdot 20000 \cdot 5,16} = \frac{1}{9,03} = 0,1107 \text{ m}.$$

Drutu idzie na taką linę:

$$\frac{6 \cdot 100}{\cos \beta} = 630 \text{ m o przekroju } f = 0,875 \text{ mm}^2,$$

ciężar tej liny = $G_2 = 0,875 \cdot 100^{-2} \cdot 630 \cdot 7,8 = 4,3 \text{ kg}$.

c) Dla drutu prostego:

$$f = \frac{P}{\sigma} = \frac{100}{20} = 5 \text{ mm}^2,$$

wydłużenie

$$\lambda = \frac{20 \cdot 100}{20000} = 0,100 \text{ m}.$$

Drutu idzie na taką linę 100 m o przekroju $f = 5 \text{ mm}$, ciężar tego pręta: $G_3 = 5 \cdot 100^{-2} \cdot 1000 \cdot 7,8 = 3,9 \text{ kg}$.

Przykład 2. Obliczyć wydłużenie liny, przyjmując: $P = 560 \text{ kg}$, $l = 511 \text{ m}$, $\delta = 2,2 \text{ mm}$, $f = 3,80 \text{ mm}^2$; dla drutu $E = 20000$; dla włókien konopnych $E = 0$; $\cos \beta = \cos 18^\circ = 0,951$; $\cos^3 \beta = 0,860$; $\cos^6 \beta = 0,740$.

Lina jest podwójnie skręcona, z duszami konopnymi i składa się z 7-miu skrętek, z których każda składa się z 2-ech warstw (skrętka dwuwarstwowa), linę taką oznacza się 7. (6+12), mówiąc: 7 skrętek dwuwarstwowych, z których jedna warstwa posiada 6, druga 12 skrętów. Przypuszczamy, iż w linie tej druty są wyłącznie o podwójnym skręceniu; $i' = 7 \cdot (6+12) = 126$, $i'' = 0$, $i''' = 0$; podstawiając we wzór (39), otrzymamy:

$$\mu_0 = \frac{1}{0 + 0 + 126 \cdot 3,8 \cdot 0,74 \cdot 20000} = 0,141 \cdot 10^{-6},$$

wydłużenie zaś tej liny podług wzoru (29):

$$\lambda = 0,141 \cdot 10^{-6} \cdot 560 \cdot 511 \cdot 10^3 = 40,3 \text{ mm}.$$

Konstrukcję liny dla powyższego przykładu wybrałem z dzieła J. HRABAK'A „Die Drahtseile“ str. 178, wydłużenie tej liny, jakie otrzymano z doświadczeń [z (9) i (10) dośw.] waha się pomiędzy 40 i 42 mm, a więc rezultat rachunku leży w granicach dokładności doświadczeń.

Przykład 3. W temże miejscu [doświadczenie (16)] J. HRABAK przytacza rezultat doświadczeń z taką liną, lecz z *duszami drucianymi*; dokładną budowę tej liny mogą odтворzyć tylko w ważniejszych jej zarysach, gdyż autor nie podaje ani β ani wymiaru dusz.

W danym wypadku przyjęto do doświadczeń: $P = 540 \text{ kg}$, $l = 337 \text{ m}$, reszta wymiarów jak poprzednio. Z przypuszczalnej budowy tej liny wypada ¹⁾:

$$i^0 = 1, i' = 7 + (6+12) = 25, i'' = 7(6+12) = 126;$$

ze wzoru (39) i (29):

$$\mu_0 = \frac{1}{3,80 \cdot 20000 (1 + 25 \cdot 0,86 + 126 \cdot 0,74)} = 0,1137 \cdot 10^{-6}$$

$$\lambda = 0,1137 \cdot 10^{-6} \cdot 540 \cdot 337 \cdot 10^3 = 20,7 \text{ mm}.$$

Jedno doświadczenie (16) z takimi linami dało wydłużenie 25 mm, inne zaś (17) 23,5 mm. Nie można jednakże wnioskować z tych rezultatów, że są one zgodne z obrachunkiem lub nie, gdyż opisu dokładnej budowy liny, z którą ro-

biono doświadczenia, nie posiadamy. Również dobrze przypuścić można, że dusza tej liny była konopna, dusze zaś *skrętek* druciane, w takim razie:

$$i^0 = 0, i' = 7, i'' = 126;$$

na zasadzie tego:

$$\mu_0 = \frac{1}{3,8 (0 + 7 \cdot 0,86 + 126 \cdot 0,74)} = 0,1326 \cdot 10^{-6},$$

$$\lambda = 0,1326 \cdot 10^{-6} \cdot 540 \cdot 337 \cdot 10^3 = 24,1 \text{ mm};$$

ten ostatni rezultat 24,1 mm zupełnie zgadza się z rezultatami otrzymanymi z doświadczeń, które wynoszą, jak to wyżej powiedziano, 23,5—25,0 mm.

Naprężenia w drutach liny przyjętej w przykładzie 2-im otrzymamy z równań (33) i (37):

$$a) \sigma'' = P \cdot \mu_0 \cdot \mu'' \cdot E = 560 \cdot 1,041 \cdot 10^{-6} \cdot 20000 \cdot \cos^4 18^\circ = 1,29 \text{ kg/mm}^2;$$

b) dla przykładu 3-go, jeżeli wszystkie dusze metalowe:

$$\sigma^0 = 560 \cdot 0,114 \cdot 10^{-6} \cdot 20000 = 1,28 \text{ kg/mm}^2,$$

$$\sigma' = 1,28 \cos^2 18^\circ = 1,16 \text{ kg/mm}^2,$$

$$\sigma'' = 1,16 \cdot \cos^2 18^\circ = 1,05 \text{ kg/mm}^2;$$

c) dla przykładu 3-go, jeżeli dusza liny konopna, dusze zaś skrętek metaliczne:

$$\sigma' = 560 \cdot 0,133 \cdot 10^{-6} \cdot 20000 \cdot \cos^2 18^\circ = 1,35 \text{ kg/mm}^2$$

$$\sigma'' = 1,35 \cdot \cos^2 18^\circ = 1,22 \text{ kg/mm}^2;$$

d) dla porównania weźmy pręt o przekroju $f = 7(6+12) \cdot f = 126 \cdot 3,8 = 479,0 \text{ mm}^2$. μ_0 w takim pręcie:

$$\mu_0 = \frac{1}{126 \cdot 3,8 \cdot 20000} = 0,1044 \cdot 10^{-6},$$

jak wyżej:

$$\sigma^0 = 560 \cdot 0,1044 \cdot 10^{-6} \cdot 20000 = 1,17 \text{ kg/mm}^2.$$

Ten ostatni rezultat dla σ^0 w danym wypadku można było otrzymać ze zwykłego wzoru stosowanego dla prętów:

$$\sigma^0 = \frac{P}{F} = \frac{560}{479} = 1,17 \text{ kg/mm}^2.$$

Zestawiając powyższe rezultaty w tablicę, otrzymamy jasny obraz *stosunków* sprężystości i naprężeń w drutach liny tej samej zasadniczej budowy, wyrażającej się zapomocą wzoru:

$$7 \cdot (6+12) \text{ przy } \delta = 2,2 \text{ mm}.$$

Budowa liny; $\delta = 2,2$ 7. (6+12)	Nr przykła- du	μ_0 Stosunek sprężystości	σ^0	σ'	σ''	Ogólna długość drutu na 1 m liny	Stosunek tych długości
$i^0 = 0; i' = 0; i'' = 126$	2a	0,141	—	—	1,29	$\frac{1}{\cos^2 18^\circ} \cdot 126 = 139,5$	111
$i^0 = 0; i' = 7; i'' = 126$	3c	0,133	—	1,35	1,22	$\left(\frac{7}{\cos 18^\circ} + \frac{126}{\cos^2 18^\circ} \right) = 146,9$	117
$i^0 = 1; i' = 25; i'' = 126$	3b	0,114	1,28	1,16	1,05	$\left(1 + \frac{25}{\cos 18^\circ} + \frac{126}{\cos^2 18^\circ} \right) = 166,8$	132
$i^0 = 126; i' = 0; i'' = 0$	3d	0,104	1,17	—	—	126 = 126	100

Sily drugorzędne.

Oprócz sił ciągnących, otrzymanych z powyższego rachunku, występują jeszcze we włóknach inne siły, które nazwę drugorzędnymi; siły te zmieniają nieco naprężenia w drutach. Największy wpływ na zmianę tych naprężeń, zdają się mieć siły skręcające linę.

Do powyższego obrachunku przyjęto, iż składowe siły, działające w płaszczyźnie danego przekroju liny, wzajemnie się znoszą, lub też zostają zniesione przez przewodniki kosza, do którego koniec liny jest umocowany; momenty więc, o ile występują w linie, zostają zniesione przez momenty zewnętrzne, występujące w dwóch krańcowych przekrojach liny, cała jednakże długość liny narażona jest na kręcenie, wskutek czego może nastąpić pewna zmiana w układzie sił.

Oprócz tych sił skręcających, występują jeszcze inne

siły drugorzędne, jak np. ciśnienia pomiędzy drutami. Siły ciągnące, występujące w drutach, wywołują zwichnięcie się ich, co za sobą pociąga zmianę kąta β , a wskutek tego i zmianę budowy liny.

Oznaczenie wpływu tych sił na zasadniczy obrachunek powinien być celem dalszej pracy w tym kierunku.

Treść niniejszego artykułu, zatytułowanego „Obliczenie lin drucianych pracujących na ciągnięcie“, w głównych zarysach uważam za wyczerpaną; zadanie postawione rozwiązałem na zasadzie ścisłej teorii, nie uciekając się do żadnych przypuszczeń; rezultaty otrzymane na tej drodze okazują się zgodne z rezultatami otrzymanymi na drodze doświadczeń, które zostały wykonane przez inżynierów w kopalniach w Czechach, a podanych w przytoczonym dziele J. HRABAKA. Zgodność tę jednakże możemy stwierdzić tylko częściowo, gdyż przy robieniu doświadczeń nie podawano dokładnie budowy lin, nie wymagała bowiem tego ówczesna teoria obliczeń. Pożądaniem więc byłoby obecnie zebranie odpowiednich doświadczeń, z uwzględnieniem wymagań nowego rachunku. Doświadczenia te są proste i wykonać je można bez kosztów,

¹⁾ Przyjmuje, iż duszą liny jest skrętka dwuwarstwowa, która daje 6+12 drutów dwa razy skręconych i 1 drut prosty, jako dusza tej skrętki. Liczba 7 daje ilość dusz w 7-miu skrętkach, dusze te przedstawiają włókna raz skręcone.

zależy więc tylko od dobrych chęci naszych pp. inżynierów i techników, pracujących w górnictwie. Zestawienie tych rezultatów, z rezultatami otrzymanymi na drodze rachunku, pozwoli nam przyjąć do wniosków, które wypełnią lukę, jaką posiada obecnie ten dział teorii.

Obliczenie wyżej wyprowadzone zaspakaja tylko jedną

część zadania, a mianowicie objaśnia nas o stosunkach naprężeń we włóknach liny, która jest obciążona w kierunku swej osi; pozostaje jeszcze nierozwiązana druga część zadania, o wiele ważniejsza dla praktyki, *obliczenie lin pracujących na zginanie*, a ściślej mówiąc, *pracujących na wale*. Rozwiązaniem tego zadania zajmę się w następnej swej pracy.

ROZDRABNIACZ BIEGUNOWY.

Napisał Julian Rakowski.

(Dokończenie; p. № 4 r. b., str. 39).

(Tabl. VI).

Rozdrabniacz biegunowy mojego pomysłu, czyniący zadanie, o ile możliwości, wszystkim powyższym wywodom i zastosowaniu do wymagań praktyki, przedstawiają rys. 1, 2, 3, 4, 5 i 6 (tabl. VI). Ponieważ tego rodzaju maszyny służą do różnego rozdrabniania rozmaitych materiałów i dlatego muszą być same rozmaitej wielkości i w różnych kombinacjach zestawiane, więc w tym wypadku, dla przykładu, podana jest ogólna konstrukcja rozdrabniacza, zastosowanego do potrzeb przemysłu ceramicznego, który z pośród innych gałęzi przemysłu, posługującego się maszynami rozdrabniającymi, stosuje je najczęściej.

Bieguny 1, 2, 3, 4 i 5 są ustawione około pionowego wału głównego 6, wraz ze swoimi dwoma torami ruchomymi 7 i 8, z których górny składa się z rusztów, a dolny jest cały pełny. Tor górny posiada na obwodzie wystające ku górze obrzeże zewnętrzne 9; dolny tor nie ma żadnego obrzeża. Obydwa tory składają się z kilku łatwo po zużyciu wymiennych części. Na górnym torze mogą się pomieścić dwa największe bieguny 1 i 2, na dolnym trzy mniejsze 3, 4 i 5. Wszystkie bieguny umocowane są każdy na miejscu, t. j. nie mogą obiegać toru, lecz są obracane około własnych osi przez tory, na których stoją. Obydwa tory otrzymują ruch obrotowy od wału głównego 6, obracanego w zwykły sposób zapomocą koła zębatego, w tym wypadku umieszczonego u spodu toru dolnego. Wszystkie pięć biegunów spoczywają obustronnie w łożyskach, jednak tylko dwa największe górne bieguny mają osie, umocowane na wahadłowych widłach 10, dolne zaś, znacznie mniejsze bieguny, mogą się też podnosić i opuszczać, ale z osiami, umieszczonymi w zwykłych łożyskach prowadnikowych 11.

Podnoszenie się i opadanie każdego bieguna odbywa się zupełnie niezależnie jeden od drugiego. Powierzchnia mieląca każdego bieguna daje się również po zużyciu łatwo wymienić, jak i tory. Biegun górny 1 jest najwęższy, najwyższy i najcięższy; każdy następny jest stopniowo szerszy, niższy i lżejszy.

Pionowy wał główny 6 obraca się w łożysku dolnym 12 i górnym 13. Umocowanie obu tych łożysk jest tak solidne i pewne, że zabezpiecza wał od wyjścia z pionu lub wgniecenia się w fundament. Tory, na tym wale osadzone, wywierają na niego nie tylko silne ciśnienie, skierowane wprost ku dołowi, lecz zarazem usiłują wyrzucić wał na bok. Dzieje się to wskutek nierównomiernego obciążenia torów przez bieguny różnej ciężkości, które ze swej strony starają się przechylić tory. W celu zupełnego zabezpieczenia wału głównego przed najmniejszym nawet odchyleniem się od pionu i zapobiegnięciem jednostronnemu zużywaniu się łożyska górnego i dolnego, ustawione są pod każdym torem krawki 14, utrzymujące oba tory w poziomie. Podparcie to jest tak mocne i pewne, że, w razie potrzeby, krawki te są w stanie same utrzymać cały ciężar torów wraz z biegunami.

Miedzy obu torami, na głównym wale są jeszcze osadzone dwa ruchome, pośredniczące talerze 15; ilość ich jest jednak wogóle dowolna, stosownie do potrzeby. Te talerze są płaskie i bez żadnych wystających obrzeży, otoczone są natomiast oddzielnymi nieruchomymi kołnierzami 16, które zapobiegają rozrzucaniu się mlewa nazewnątrz. Kołnierz górny ma z boku lej 17, przez który dosypuje się do głównego mlewa dodatki drobniejsze, co często ma miejsce w przemyśle ceramicznym, gdy glina jest bardzo tłusta i musi być chudzona zapomocą piasku lub miazgu ceglanego, lub też gdy do gliny dodany jest węgiel, koks, torf, trociny i t. p., dla otrzymania

produktu porowatego. Kołnierze obu talerzy mają nadto wycięcia 18 na wyloty mlewa. Nad talerzami są przytwierdzone nieruchome miesadła 19, kształtu lemieszów, przewracające mlewo i przerzucające je naprzemian ku środkowi i ku obwodowi talerzy w kierunku postępowym aż do wylotów, gdzie zgarniacze 20 usuwają je z talerzy.

Przebieg mielenia odbywa się w ten sposób, że glina pada się równomiernie w ilościach z góry oznaczonych na górny tor, pod największy biegun. Część gliny przegniata się zaraz przez ruszty na talerz 15, a reszta, rozplaszczona na ruszcie, podchodzi pod drugi biegun 2, który ją w zupełności przegniata przez ruszty. Przyjawszy na talerzach pośredniczących dodatki do wspólnego dalszego przerobienia na jednolitą masę, glina po przejściu obu talerzy spada z tymi dodatkami do leja 21 i następnie przez lej pod trzeci z kolei biegun, który ją rozplaszcza w dalszym ciągu i wydłuża, przekazując potem następnym biegunom do ostatecznej przeróbki. Wyszedszy z pod ostatniego bieguna 5, przerobiona zupełnie glina zostaje z toru dolnego całkowicie usunięta przez zgarniacz 22.

Jeżeli produkt mielenia składa się z pojedynczych materiałów o rozmaitej wielkości kawałków lub ziarn, wtedy materiał najgrubszy można podawać na górny tor pod największy biegun, drobniejszy pod następny górny biegun, lub sypać z boku na pierwszy talerz zbiornikowy, gdzie następuje zmieszanie, lub też wreszcie, jeżeli ten drugi materiał jest bardzo drobny i sypki, rzucać go wprost pod ostatnie bieguny na rozwijającą się na dolnym torze coraz cieńszą taśmę grubszego mlewa, ale równomiernie wszczepiać całej warstwy mielonej. Zysk z takiego sposobu rozdrabniania i mieszania może być niemały, gdyż wydajność maszyny niepomniernie wzrasta, a praca, zużyta na przemiał, odwrotnie, zmniejsza się.

Glina, idąca na maszynę prosto z gruntu, musi być zazwyczaj mniej lub więcej nawilżana, zależnie od stopnia już posiadanej wilgotności i rodzaju wyrobu. W tym celu umieszcza się przed biegunami ponad torem, wzdłuż szerokości biegunów, rurki z otworkami do wytryskiwania wody na mlewo. Takie rurki mogą działać przed każdym biegunem. Przy mieleniu różnorodnego mlewa, poddawanego możliwie dokładnemu zmieszaniu na talerzach pośrednich, lepiej jest mieszać mlewo w możliwie suchym stanie i dopiero potem je nawilżać, puszczając wodę na dolny tor, gdzie ją bieguny łatwo i równomiernie wtłoczą w ciekłą warstwę mlewa.

Pierwszy próbny okaz rozdrabniacza takiego wykonała, z mojego polecenia, fabryka „FRIED. KRUPP“ w Magdeburgu i przed wysłaniem do mojej cegielni pod Warszawą, poddała u siebie próbę z następującym wynikiem, wyrażonym w protokole odbiorczym i podpisanym przez dyrekcję rzecznej fabryki:

„W obecności pp. J. RAKOWSKIEGO i St. LISIECKIEGO w d. 16 i 17 lipca 1902 r. wykonano próby z rozdrabniaczem biegunowym systemu mielenia stopniowego, opatentowanym w Niemczech za № 133 930. Próby wypadły pomyślnie.

Dodany do gliny gruz ceglany i granit zwietrzały zostały zmielone do $1-1\frac{1}{2}$ mm, tworząc z gliną jednolitą masę. Piasek, podany wprost na dolny tor, zmieszał się również dobrze z gliną, chociaż przeszedł tylko pod dwoma ostatnimi biegunami.

Nawilżanie odbyło się równomiernie, wykazując w gotowym przemiale dostatecznie jednostajną wilgotność.

Ilościowa wydajność przy próbie wynosiła około 2 m³ na godzinę“.

Dodać należy, że szczeliny rusztów toru górnego były