

4. OKREŚLENIE GŁÓWNYCH PARAMETRÓW WYMIARÓW Z POŁĄCZONYM WPŁYWEM NA MATERIAŁ

Geometria i konstrukcja korpusów roboczych DIM oferuje wiele opcji, wykonalność praktycznego zastosowania któregośkolwiek z nich nie została jeszcze zbadana wystarczająco. Niesystematyczne podejście do badań, abstrahujące od kon-strukturalne cechy DIM są nieskuteczne w praktyce, Dlatego też wyniki badań teoretycznych nie doprowadziły do opracowania metod obliczeniowych metody określania produktywności, obciążenia pracą i optymalizacji pracy maszyny beczkowe. Przeprowadzono badania teoretyczne procesu wprowadzania produktu na rynek przez szczelinę, która jest ostatnim etapem, będącym funkcją szczeliny. Wszystkie pozostałe etapy przepływu pracy systemu muszą spełniać warunki warunki zapewniające określoną przepustowość maszyny. Apriorycznie można założyć, że zarówno niedostateczna, jak i nadmierna intensywność pod-procesy poprzedzające wypuszczenie gotowego produktu nieuchronnie doprowadzą do zmniejszenia wydajność całego układu ulega obniżeniu, ponieważ równowaga dynamiczna zostaje naruszona. ciężar procesu pracy. Zostało to wielokrotnie potwierdzone wynikami eksperymentów.

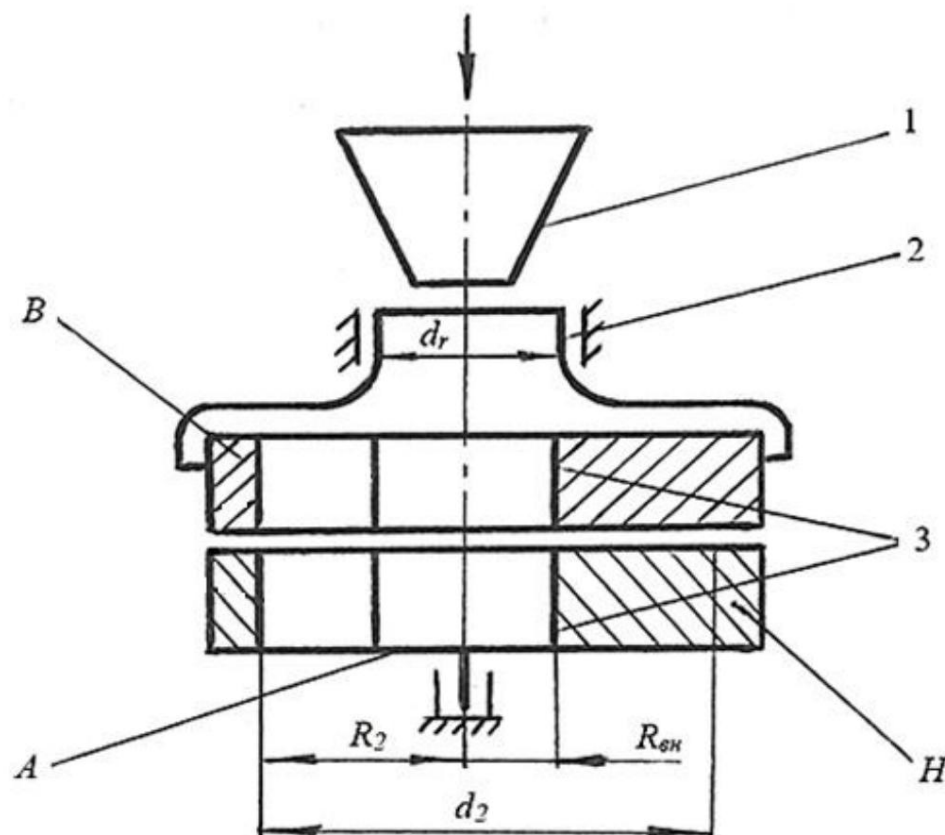
Kwestia intensywności podawania surowca do komory mielącej nie sprawia żadnych trudności, ponieważ jasne jest, że musi być równa intensywności wypuszczenie gotowego produktu przez szczeliny, czyli wydajność poprzez pojemność początkowa. Spośród zadań wchodzących w skład podsystemu dolotowego najważniejsze są: Przedstawiono: skład frakcyjny materiału u źródła owego, paramiery podajnikowe i parametry ruchu materiału przed kontaktem z pracownikami Organy DIM, parametry lejka i wlotu.

4.1 Elementy konstrukcyjne komory krusząco-mielącej

Komora robocza kruszenia i mielenia DIM może składać się zarówno z mini-mała jednej pary roboczej obracającej się w przeciwnych kierunkach, w tym najbardziej zróżnicowanych

elementy osobiste, które różnią się konstrukcją geometryczną, ale mają wspólną cechę głównym celem jest kruszenie, mielenie materiału u źródła i podawanie go na obwód, gotowy produkt do strefy szczelinowej.

Takie pary robocze zamknięte są w obudowie, której wewnętrzna komora składa się z umieszcza komorę roboczą kruszenia i mielenia. Opisany wariant w ogólności. W tym przypadku można to nazwać szczeliną jednootworową (szczelina okrągła z jednym wyjściem), co pokazano na rysunku 4.1. Dysk roboczy w planie pokazano na rysunku 4.2.

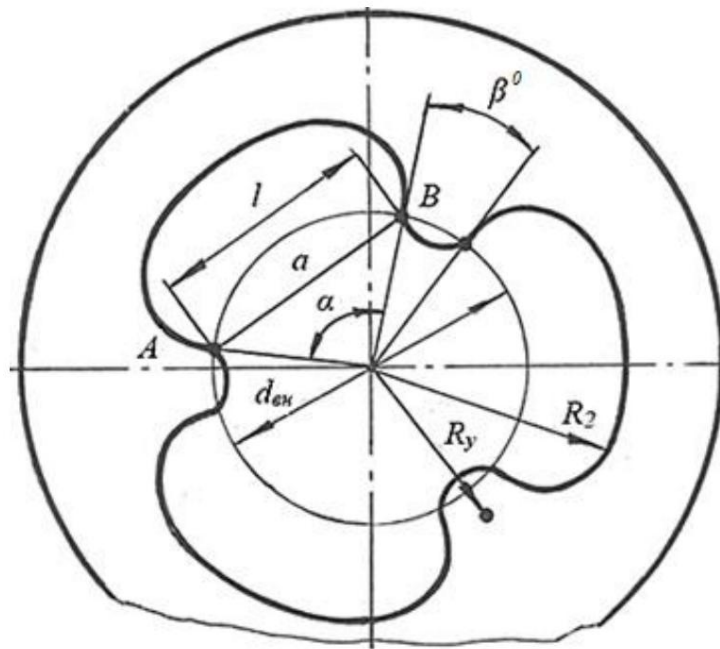


1 – lejek załadowczy; 2 – sztyja; 3 – dyski (B – górny, H – dolny)

Rysunek 4.1 — Diagram DIM

Funkcje urządzenia DIM zapewniające łączony efekt

Wpływ na materiał polega głównie na specyficznym kształcie geometrycznym przedmiotu obrabianego. organów, co umożliwia zorganizowanie kombinacji różnych metod niszczenia materiałów.



Rysunek 4.2 — Konstrukcja dysku

4.2 Funkcje przepływu pracy, które należy przeanalizować

W tej wersji projektu można zauważyć następujące cechy:

cechy przepływu pracy, które należy przeanalizować: materiał jest podawany przez pionowy

lejek i przesuwany w dół wzdłuż pionowej osi obrotu ciał roboczych B i

H; fragmenty materiału u źródła owego, pod warunkiem, że przechodzą swobodnie przez kanał 2, osiągnąć płaszczyznę A dolnego dysku. W tym przypadku prawdopodobieństwo zderzenia z występnym pomiędzy górnym dyskiem B i dolnym dyskiem H zależy:

1) ze stopnia zbliżności występnego ze środkiem obrotu, tj. współczynnika zbliżności

projekcji plasterka miodu:

$$w = \frac{2 \cdot \text{liczba ciał kowala}}{2}, \quad (4.1)$$

gdzie $2 - w$ — wysokość wypukłości osi.

Jeśli $w = 0$, zatem $w = \frac{2}{2} = 1$, czyli przekrój poprzeczny dysku jest zablokowany aż do środka obrotu

nie.

W takim razie $w =$ 2, następnie $w = \frac{2 \cdot 2}{2} = 0$, czyli przekrój poprzeczny dysku nie ma żadnych wystających elementów i

zderzenie jest możliwe tylko z powierzchnią walcową;

2) od możliwej średnicy materiału u źródła owego. Ta zależność może być określona za pomocą współczynnika wyrażającego stosunek średnicy szyjki lejki do średnicy podstaw występów d_2 :

$$= \frac{1}{2}, \text{ gdy } d_2 \leq 2. \quad (4.2)$$

Przy $d_2 = 2$; $d_2 = 1$; przy $d_2 = 0$, wyrażenie nie ma sensu;

3) ze stosunku odstępów kątowych między krawędziami występów roboczych dysku i prędkości obrotowej tych dysków.

Uzgodnimy, że wpływ ten zostanie oceniony za pomocą parametru:

$$= \frac{K_d}{K_d + 1}, \quad (4.3)$$

gdzie K_d jest współczynnikiem odzwierciedlającym stopień przepuszczalności materiału u początkowego przez szczelinę pomiędzy występami elementu roboczego. Na przykład dla linii AB (Rys. 4.2). określa się na podstawie stosunku:

$$= \frac{a}{a_{\text{ich}}}, \quad (4.4)$$

gdzie a jest najkrótszą odległością między krawędziami sąsiadujących wypustek (długość cięciwy prześwitu wzdłuż linii pomiędzy punktami A i B). Wiadomo [212], że akord:

$$= \frac{a}{w} \quad (2).$$

Z rysunku 4.2 wynika, że kąt może być wyznaczony ze wzoru:

$$= \frac{2}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{w^2}}}, \quad \text{zadowolony}$$

Lub

$$163$$

$$= \frac{360^\circ}{n}, \text{ grad}, \quad (4.5)$$

Gdzie — liczba występow w elemencie roboczym;

α — kąt środkowy między promieniami, w którym znajdują się promienie skrajne krawędzie wypukł ości.

Następnie:

$$= \frac{1}{n} \left(\frac{360^\circ}{\alpha} \right); \quad (4.6)$$

Współ czynnik warunków penetracji materiał u w obszar roboczy występow dysk:

$$= 1 - \frac{\alpha}{n \left(\frac{360^\circ}{\alpha} \right)}. \quad (4.7)$$

Jeśli $\alpha = 0$, to cięciwa a jest większa od rozmiaru kawał ka materiał u , moż liwe jest, że część materiał u źródł owego wpada między wypustki elementu roboczego, ale nie jest to konieczne na pewno się z nimi spotkamy, bo to zależ y od wartości współ czynnika.

Jeż eli $\alpha = 0$, wówczas rozmiary kawał ków materiał u oryginalnego są równe lub większe od wymiary prześwitu, dzięki czemu moż na spodziewać się najbardziej efektywnego uderzenia centralnego jest to niemoż liwe i proces zniszczenia na skutek zderzenia występow elementu roboczego z elementem oryginalnym materiał jest mał o prawdopodobny. Będziemy obserwować proces odcinania części kawał ka. dając pomiędzy wypukł ościami. Należ y zadbać o to, aby α był zadowolony ich.

— współ czynnik odzwierciedlający zależ ność między prędkością pionową ruch fragmentu materiał u źródł owego w obrębie wysokości elementu roboczego i prędkość zbież ności skrajnych punktów cięciwy z tym utworem. Jeśli $\alpha = 1$, α_0 , wtedy zdarzenie (kolizja) na pewno nastąpi. Jeśli $\alpha = 0$, $\alpha_0 > 0$ to jest równe- do zdarzenia niemoż liwego, tzn. że zderzenie na pewno nie nastąpi.

W tych warunkach α_0 to czas trwania ruchu okręż nego odpowiadający aktualny punkt wysunięcia elementu roboczego do momentu zetknięcia się z kawał kiem materiał u pierwotnego ojej; — czas trwania pionowego ruchu fragmentu materiał u źródł owego

w obrębie wysokości elementu roboczego. Aby określić O i konieczne jest zainstalowanie aby ustalić schemat ruchu materiału u przez lej wlotowy, zbadać kinematyczna relacja pomiędzy ruchem materiału u i elementem roboczym.

4.3 Określenie całkowitego momentu obrotowego oporu roboczego

Całkowity moment oporu materiału u podczas obróbki w komorze wynosi mielenia, a także gotowego produktu krążącego w komorze mielącej i wypływający przez szczelinę wyjściową jest określony przez sumę momentów cząstkowych:

$$M_s = M_{\text{oto}} + G_{\text{óry}} + M_{\text{osn}} + M_{\text{sh}} + M_{\text{sk}}, \quad (4.8)$$

gdzie M_d jest oporem momentu obrotowego wynikającym z działania obciążenia uderowych, powstaje w wyniku pionowego przepływu materiału u źródła owego;

M_{u} — moment oporu przy skręcaniu cylindrycznego słupa materiału u ala, znajduje się w centrum komory mielącej;

M_{osn} - odporność materiału u na kruszenie w maszynach krusząco-mielących wnętrza (główny moment obrotowy);

M_{sh} to moment obrotowy oporu tarcia i ścierania na płaskiej powierzchni przerwy;

M_{sk} jest momentem oporu gotowego produktu na ruch skrobaki ładunkowe.

4.3.1 Określenie momentu oporu przy obciążeniach uderowych

Moment powstający w wyniku obciążenia uderowych można scharakteryzować następująco: współczynnik, uwzględniający wpływ uderzeń bocznych i pionowych.
nia:

$$M_{\text{oto}} = M_{\text{bu}} + M_{\text{vu}},$$

165

gdzie M_{bu} jest momentem sił y uderzenia bocznego;

M_{vu} - to samo z uderzenia pionowego.

$$M_{bu} = \frac{\quad^2}{2} = \frac{\quad^2}{2} = \frac{0,45 \quad^3 \quad^2}{2 \quad 900} \quad ,$$

Gdzie $\quad_{wiem}$ — rozmiar pierwotnego materiału u (dwudziestościanu) wpisanego w przestrzeń przestrzeń między wystęgami elementu roboczego, mierzona jako cięciwa łuku okręgu promień c_p ;

— średni promień działania momentu bocznego uderzenia.

$$= \frac{\quad^2 + \quad^w}{2} \quad ,$$

— liczba odstępów między wypustkami elementu roboczego.

Przykład: $\quad$ żelazo $\quad$ ruda: $\quad = 4000 \text{ kg/m}^3 \quad_{wiem} = 0,05\text{m};$
 $\quad = 250 \text{ min} \quad 1; \quad = 0,07\text{m}; = 3.$

$$M_{bu} = \frac{0,45 \quad (0,05)^3 \quad 4000 \quad 3,142 \quad 2502 \quad (0,07)^2 \quad^3}{2 \quad 900} = 11,3 \text{ (N m)}.$$

Wynik nie jest porównywalny z momentami roboczymi, momentami roboczymi
 Wzór na MBU jest następujący:

$$M_{bu} = \frac{0,45 \quad^3 \quad^2 \quad \frac{\quad^2}{2 \quad (2 \quad \text{liczba całkowita})}}{1800} \quad ,$$

$$M_{bu} = \frac{2,47 \quad 10 \quad^3 \quad^3 \quad \frac{\quad^w}{2 \quad (2)}}{\quad} \quad ,$$

$$M_{bu} = \frac{6,17 \quad 10 \quad^4 \quad^3 \quad^2 \quad (2 \quad \text{int})^2}{\quad} \text{ (N m)}.$$

Poprzednie badania wykazały, że $M_{vu} = M_{bu}$, więc w przybliżeniu.

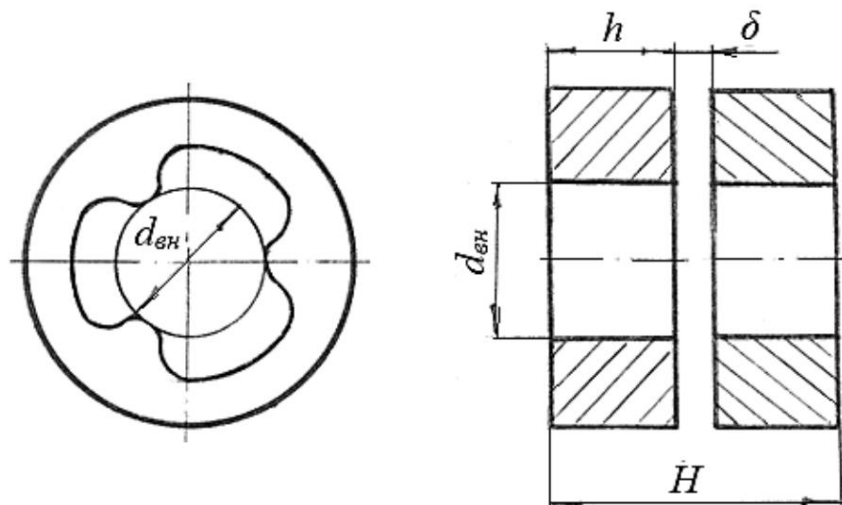
możemy z całą pewnością założyć, że $M_{ud} = 2M_{bu}$, wtedy otrzymujemy:

$$B_{\text{oto}} = 1,234 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{3}{2} \cdot (2 \cdot \text{int})^2. \quad (4.9)$$

4.3.2 Wyznaczanie momentu oporu przy skręcaniu pręta walcowego

części przepływu materiału

Do obliczeń posłużymy się poniższym schematem (rys. 4.3). Z wysokim stopniem dokładności można stwierdzić, że główną płaszczyzną tarcia w cylindrze jest kolumna materiału o wymiarach H i δ wzdłuż przekroju pokrywającej się z łuk.



Rysunek 4.3 – Określanie parametrów geometrycznych komory mielącej
materiał kruszony

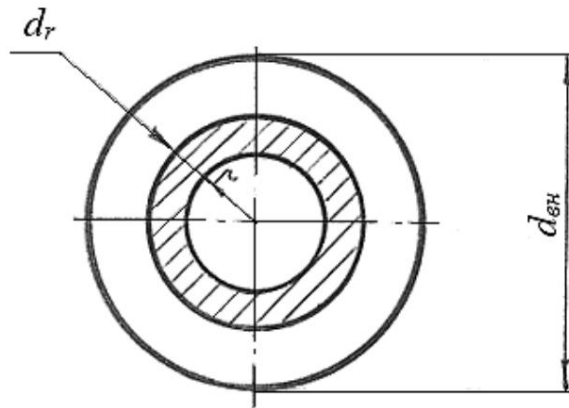
Aby określić moment tarcia, osobno rozpatrzmy przekrój materiału (Rys. 4.4). Stosując znane techniki [209] możemy zapisać:

$$M_c = \frac{w}{2} \cdot \frac{2}{2}, \quad (4.10)$$

gdzie jest ciśnieniem w ł ściwym w pł aszczyźnie przekroju, które wyznacza się następująco:
w następujący sposób:

$$= - \frac{\frac{2}{4} \frac{W}{2} \frac{my}{w} \frac{4}{2}}{2} = \frac{nas}{2}, \quad (4.11)$$

Gdzie nas — cięż ar wł ściwy materiał u.



Rysunek 4.4 — Obliczanie momentu tarcia w walcowej części kolumny

Rozwiązanie cał ki (4.10) daje następujący wynik:

$$MC = \int_0^{\frac{W}{2}} \frac{2}{3} \frac{W}{b^2} = \frac{2}{3} \frac{1}{3} \frac{W^3}{8};$$

$$Góry = \frac{nas}{2} \frac{2}{24} \frac{W^3}{W_i} = \frac{(2h+)}{24} \frac{nas}{24} \frac{W^3}{W_i}. \quad (4.12)$$

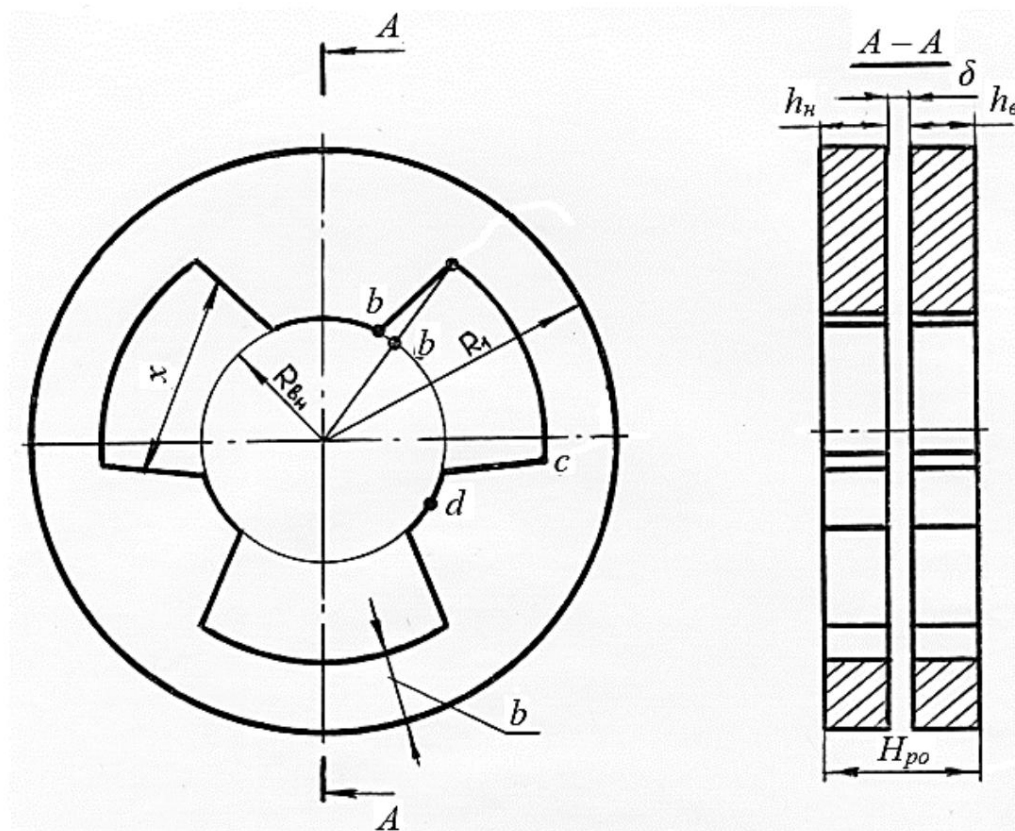
We wzorze (4.12) współ czynnik tarcia f jest raczej współ czynnikiem przyczepności i moż na ją traktować jako wielkość zł oż oną, obejmującą współ czynnik tarcia i współ czynnik oporu cząstek materiał u przemieszczenie materiał u C , tj. $= +$. Jeż eli $= 1$, to > 1 , a ta skł adowa należ y ustalić eksperymentalnie.

Obliczenia opierają się na wzorze (4.12) wykorzystującym cał y zakres zmian c wyniesie 0,56% $Mudu$.

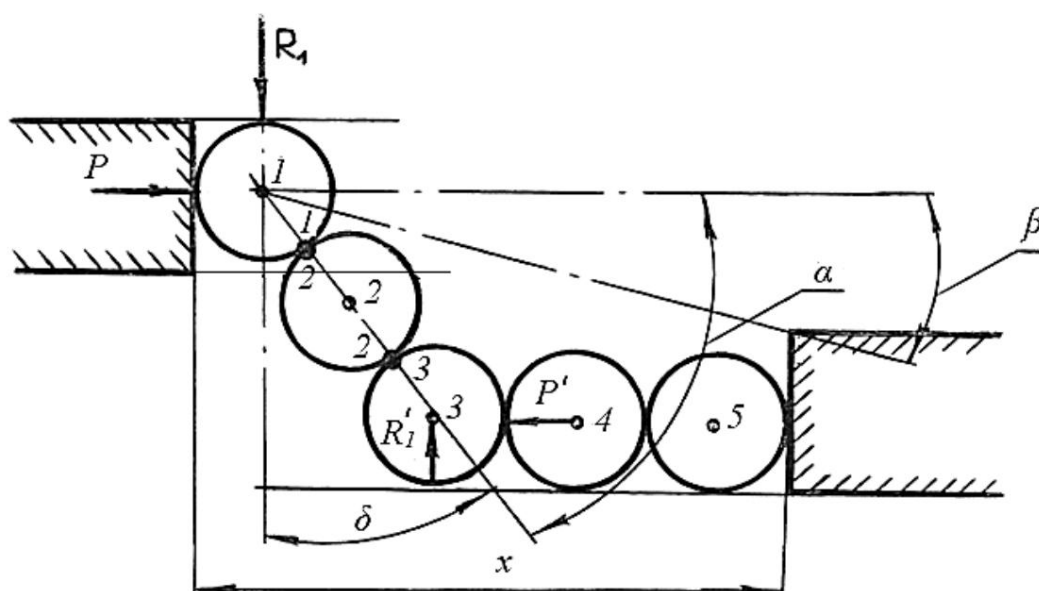
4.3.3 Odporność materiał u na kruszenie w maszynach krusząco-mielących wnęki elementu roboczego

Komory kruszące i mielące elementu roboczego są w ogólności objętości zamknięte pomiędzy generatorami, których współrzędne są określone są przedziałami $h_B = \frac{1}{2} \frac{r}{w}$ i są ograniczone liniami ab i cd , które mogą mieć szeroką gamę konfiguracji (rys. 4.5).

Pod wpływem sił odśrodkowych i grawitacji materiał źródła owy przepływa do tych wnęk ze strefy centralnej, ograniczonej objętością cylindra, promieniście sum w_{ew} . Rozważmy zidealizowany schemat obliczeniowy dla rozmieszczenia cząstek materiał w dowolnym przekroju elementu roboczego A-A (rys. 4.5), który jest pokazany na rysunku 4.6.



Rysunek 4.5 — Parametry geometryczne komór kruszących i mielących
ciał o robocze

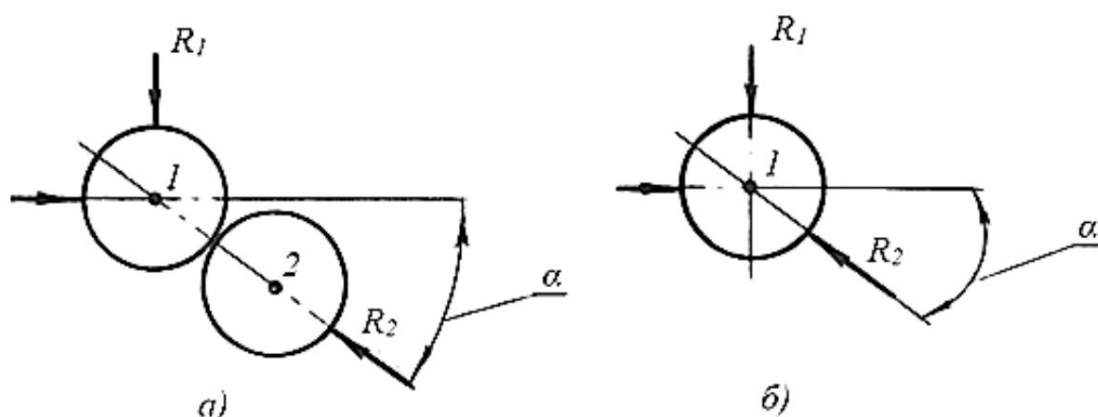


Rysunek 4.6 — Schemat obliczania zależności między siłami osiowymi i obwodowymi
jony powstające w komorach kruszących i mielących elementu roboczego

Ma miejsce jedna z losowych sytuacji rozmieszczenia cząstek kulistych.

Zakłada się, że cała objętość przedstawiona na rysunku 4.6 jest wypełniona częściami
cząstki o różnych konfiguracjach, a cząstki kuliste są nieważkie (jest to dopuszczalne,
ponieważ masa cząstek jest pomijalna w porównaniu z działającymi obciążeniami).

Rozważmy warunki równowagi cząstek 1-2 lub 2-3, gdyż są one mniej ograniczone.
ma większe znaczenie w rozwoju odkształceń niż cząstki 1 lub 3. Równowaga cząstek 1 i 2 jest określona przez
dzieli się w ten sam sposób co cząstki 1 (rys. 4.7b).



Rysunek 4.7 — Schemat wyznaczania równowagi statycznej cząstek kulistych

kawałki rozdrobnionego materiału

$$\frac{170}{\dots} = \dots \quad (4.13)$$

Skąd bierze się siła a czynna P odpowiadająca sile obwodowej momentu obrotowego?
Menta Mosn będzie równa:

$$1 + 2 = + \dots,$$

Lub

$$= \frac{1+2}{+ \dots} \quad (4.14)$$

W równaniu (4.14) wszystkie parametry są nieznane, dlatego analiza graniczna
Stany cząstek pozwolą nam ujawnić i zbadać wszystkie cztery parametry.

Rzeczywiście reakcja 2 musi spełniać warunek:

$$2 \quad [SZ] \quad 2, \text{ a w granicy } 2 \quad = [c\kappa] \quad 2,$$

gdzie $[c\kappa]$ jest ostatecznym naprężeniem niszczącym kule;

2 — powierzchnia styku piłek.

Reakcja 1 przy $= 0^\circ$ jest znikomo mała, a przy $= 90^\circ$ staje się całkowicie ściśnięta.
siła a falowania (przy 0). Reakcja 1 musi również spełniać warunek:

$$1 \quad [SZ] \quad 1, \text{ a w granicy } 1 \quad = [c\kappa] \quad 1.$$

gdzie 1 to powierzchnia styku piłki z płaszczyzną.

Podstawiając wartości graniczne 1 i 2 do wzoru (4.14), piszemy:

$$= \frac{sz \cdot (1+2)}{+ \dots} \quad (4.15)$$

Korzystając z zasad wytrzymałości materiałów [210] piszemy:

171

$$\sigma_2 = 0,882 \frac{\sigma_3}{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^2} \cdot \quad (4.16)$$

$$\sigma_2 = 0,882 \frac{\sigma_3}{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^2} \cdot \quad (4.17)$$

Możemy wyznaczyć wartości nieograniczone reakcji 1 i 2 z wcześniej zastosowanych użycy współczynnik [210]:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= 1,5 \frac{\sigma_3}{2}; & \sigma_2 &= \frac{3}{1,5} \sigma_3; \\ \sigma_3 &= 1,5 \frac{\sigma_2}{2}. \text{ Skąd } \sigma_1 &= \frac{3}{1,5} \sigma_2. \end{aligned}$$

W przypadku maksymalnego naprężenia ściskającego materiałów kruchych zamiast 3 podstawmy wytrzymałość na ściskanie:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{\sigma_{pr}}{1,5}; \\ \sigma_2 &= \frac{\sigma_{pr}}{1,5}. \end{aligned}$$

Wiadomo jednak, że w najbardziej intensywnym punkcie styku materiałów stan rzeczywisty znajduje się w stanie naprężenia zbliżonym do równomiernego ściskania [210], dlatego w strefie styku można wytrzymać bez wystąpienia destrukcyjnych odkształceń nacisk mają bardzo wysoki poziom naprężenia, przekraczający [cf]. Jeśli wiadomo, że $\sigma_1 = \sigma_2 = 0,8 \sigma_3$, zatem według czwartej teorii sił:

$$\frac{\sigma_3}{2} [(1 - 2)^2 + (2 - 3)^2 + (3 - 1)^2] = \sigma_{pr}, \quad (4.18)$$

co prowadzi do wyniku: $\sigma_3 = 3 \sigma_{pr}$

a to oznacza, że stan graniczny

ciśnienie, przy którym można nastąpić zniszczenie, będzie odpowiadać warunkowi:

172

$$|15| = \frac{\text{pr}^1}{1,5};$$

$$|25| = \frac{\text{pr}^2}{1,5}.$$

Podstawiamy uzyskane wyniki do wzorów (4.16) i (4.17):

$$1 = 0,882 \quad \frac{3}{\left(\frac{5}{1,5} \right)^2}, \quad (4.19)$$

Gdzie

$$= \frac{(\text{st} + \text{im})}{\text{św.} \quad \text{ich}};$$

$$2 = 0,882 \quad \frac{3}{\left(\frac{5}{1,5} \right)^2},$$

$$= \frac{\text{ich}}{\text{ich}}$$

Z (4.19) otrzymujemy:

$$\frac{1}{1^{2/3}} = 2,43 \quad \frac{3}{11,11 \dots \text{pr}^2},$$

Gdzie:

$$1 = (2,43 \quad \frac{3}{11,11 \dots \text{pr}^2})^3,$$

$$1 = 160 \quad \frac{2}{\text{pr}}^2. \quad (4.20)$$

Analogicznie, powierzchnię styku 2 wyznacza się ze stosunku:

$$173$$

$$2 = 160 \frac{2}{pr} \frac{2}{2}. \quad (4.21)$$

Następnie, na podstawie (4.15) i (4.18), korzystając z (4.20) i (4.21), otrzymujemy równanie do określania sił y zrywającej obwodowo:

$$= \frac{5 \text{ zł} \quad 160 \frac{2}{pr} \quad (2 + \frac{2}{2})}{+ \frac{1}{2}},$$

Lub

$$= \frac{800 \frac{3}{pr} \quad (2 + 2)}{+ \frac{1}{2}}, \quad (4.22)$$

$$2 + 2 = \frac{ich^2}{ich} \frac{(1 + 2)}{(1 + 1)}.$$

Aby formuła (4.22) działała prawidłowo, konieczne jest wprowadzenie do niej następującego parametru: parametry określające liczbę jednoczesnych kontaktów materiału u z obrabianym przedmiotem jaki organ, tj. r_p — liczba destrukcyjnych jam w parze roboczej

(zazwyczaj $r_p = 3$), jest liczbą cząstek oryginalnego materiału u, które pasują

wzdłuż ułożenia ugości występu w kierunku promieniowym. Wówczas wzór (4.22) można zapisać następująco:

$$= \frac{800 \text{ obr} \quad pr \quad (2 + 2)}{+ \frac{1}{2}} = \frac{800}{2}. \quad (4.23)$$

Jeżeli formalnie podstawimy do (4.23) wartości $1 = 0^\circ$ i $2 = 90^\circ$, otrzymamy widzimy, że w pierwszym przypadku $1 = 1$ i 800 , te. maksymalna siła a i w drugim przypadku $1 = 0$.

Uzyskane wyniki mają duże znaczenie przy doborze parametrów pracy organu, zapewniając minimalną wartość P. Dlatego konieczne jest przeanalizować wzór zmian (1) , $1 = (1)$, $2 = (2)$ do wyobrazić sobie związek pomiędzy tymi wielkościami.

Dla $Z=0,006875$ z (4,23):

$$= \frac{5.5}{1} = \frac{5.5}{1 + \frac{1}{1}}$$

Wyrażmy kąt za pomocą sił y P:

$$= \frac{5,5}{1 + 1} = \frac{5,5}{1 + \frac{1}{1}};$$

$$2 = \frac{5.5^2 (1 + \frac{1}{1})}{(1 + 1)^2} = \frac{5.5^2 (1 + \frac{1}{1})}{1 + \frac{1}{1}}.$$

Gdzie:

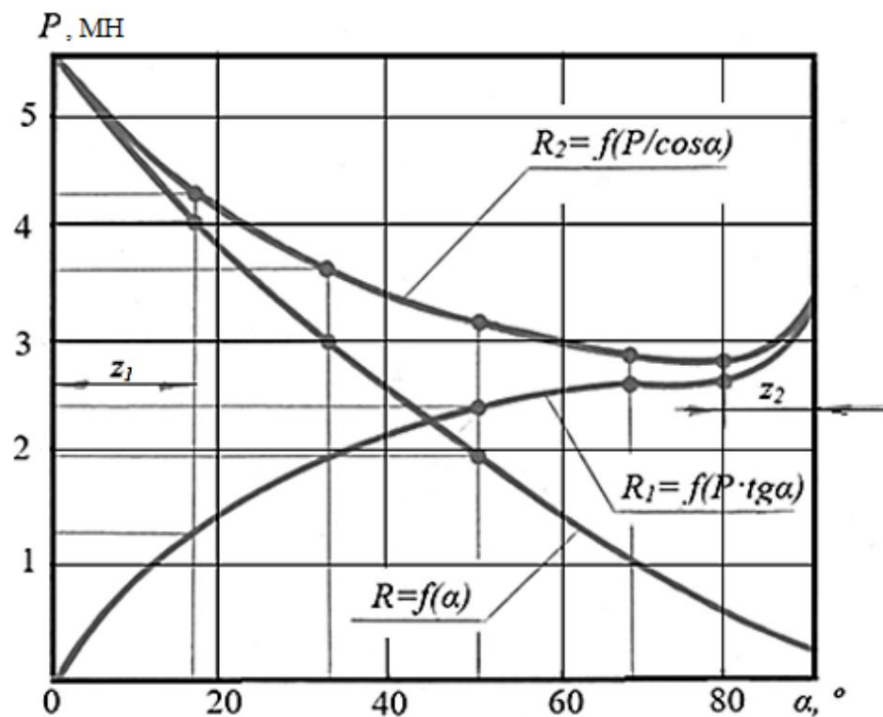
$$= \frac{5,5^2 \frac{1}{1}}{5,5 + \frac{1}{1}}. \quad (4.24)$$

Wykorzystując układ ad (4.13), wyrażenie (4.24) i ustawiając wartości P od 5,5 do 0, otrzymujemy dane pokazane na rysunku 4.8, które pokazują charakter zmian interakcje i wzajemne oddziaływanie sił i reakcji w badanym obszarze przestrzeni roboczej, z czego wynika, że:

— reakcja pionowa R1, która powoduje obciążenie osiowe w układzie, zmieniając waha się od 0 do 0,5Pmax i w strefie Z2 praktycznie łączy się z reakcją R2, gdzie obie reakcje stają się niewrażliwe na zmiany α od 78° do 88° , a następnie mają tendencję do granica ograniczona wartością krytyczną $P=5,5$;

— istota fizyczna strefy stanu obojętnego reakcji R1 i R2 (strefę Z2) można wyraźnie pokazać na rysunku 4.8, jeżeli kule 1, 2, 3 obracają się wokół punktu 1, pozostawiając środki piłek na linii 1–3. W okolicy, w pobliżu, który jest pod kątem 90° , dość duże ruchy punktu styku piłki z poziomą powierzchnią dolnego dysku odpowiada bardzo małym zmianom wielkości pionu. W tej pozycji możliwe jest „toczenie” piłki poza pion bez ich zniszczenia. Ale jeżeli ich parametry i parametry pary roboczej są takie, że kąt

α nie może przekroczyć 78° , wówczas z siły obwodowej równej około $0,1P_{\max}$ materiał zostanie zniszczony.



Rysunek 4.8 — Wykres zależności siły czynnej P i reakcji 1 i 2 od kąta α położenie centrów ściskanych kulistych cząstek materiału w stosunku do linii horyzontu

W ten sposób można przyjąć jedno z obliczeniowych ograniczeń kąta jako jego wartość (rys. 4.6) jest równa 78° , tj.:

$$2 \quad 78^\circ = \quad .$$

Z rysunku 4.6 wynika, że w przypadku normalnej pracy nad niszczeniem materiału, kąt α musi być większy lub równy pewnemu początkowemu kątowi β , który jest ustalana konstruktywnie w zależności od ich, ciężaru X i wysokości układu roboczego Ghana. Ale ostatnie dwa parametry zależą od ich i oni sami muszą ustalić warunek zgodności z kątami α , β , γ , dlatego uogólnioną wartość β uważamy za możliwą, można określić na podstawie wykresu na rysunku 4.8, pomijając strefę z rozważań

Z1 przybliżyć ona równość P i R1

1 16,3, wówczas w schematach obliczeniowych można przyjąć, że

przyjmuje się następujący stosunek:

$$12^\circ \quad 73,4^\circ.$$

Aby określić zakres zmian siły i oporu obwodowego P należy podstawić wartości skrajne do wzoru (4.23)

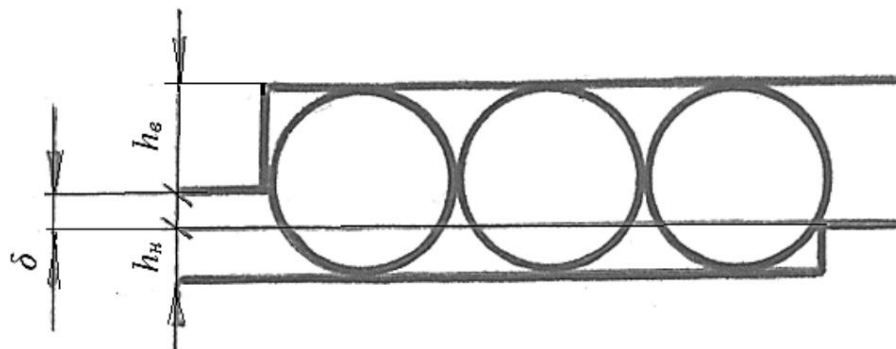
, po czym otrzymujemy:

$$= \frac{800 \cdot r_p \cdot \sin(2+2) \cdot (1 - 12^\circ)}{1 + 12^\circ} = 533,3 \cdot r_p \cdot \sin^3(2+2^\circ);$$

$$= 16,3 \cdot r_p \cdot \sin^3(2+2^\circ); \quad (4,25)$$

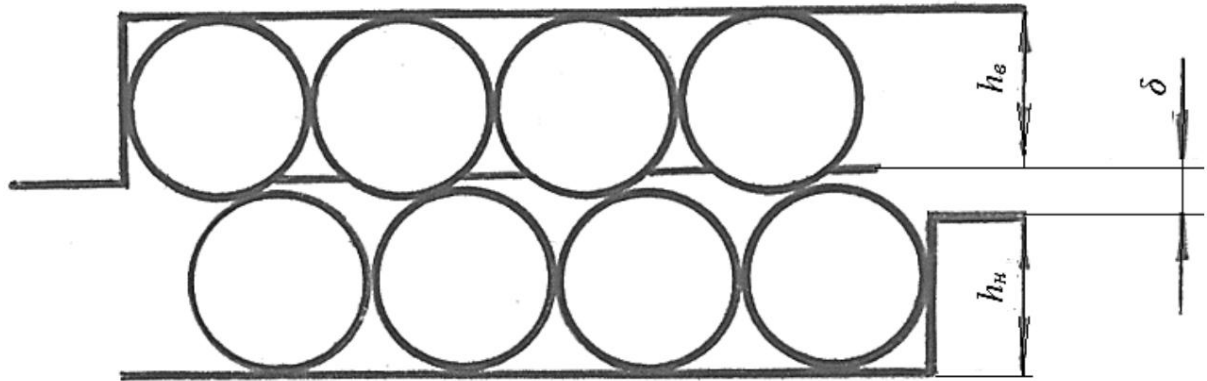
$$\text{---} = 32,7.$$

We wzorach (4.24) i (4.25) parametry pn pozostają niezdefiniowane I, które zależą od rozmiaru elementu roboczego. Zazwyczaj $r_p = 3$. Z warunku zapewnienia Ustawiając Pmin określamy potrzebną wysokość pary roboczej Hpo (rys. 4.9, 4.10).



Rysunek 4.9 – Możliwy rozkład jednowarstwowy materiał u źródła owego w komora krusząco-mieląca elementu roboczego

Analiza sytuacji przedstawionych na rysunkach 4.9 i 4.10 pokazuje, że element roboczy o pojedynczej warstwie wypełnienie komór krusząco-mielących charakteryzuje się maksymalną minimalną wartością $P=P_{max}$. Dlatego taka konstrukcja jest niekorzystna z punktu widzenia koszty energii potrzebnej do wstępnego mielenia.



Rysunek 4.10 – Dwuwarstwowe rozmieszczenie materiału w wsadowego w komorze kruszenia i komora szlifierska elementu roboczego

Wychodząc od dwuwarstwowego ułożenia cząstek materiału w źródłowym (Rys. 4.10) i dla dowolnej liczby warstw, więcej niż jednej, pojawia się możliwość użycia w losowym trybie procesu mielenia prawdopodobieństwo realizacji minimalnych sił obwodowych P_{min} nie występują po pierwotnym zgniataniu, lecz bezpośrednio po wejściu do komory kruszenia.

Z rysunku 4.6 wynika, że:

$$Przez = \frac{1}{K} + \frac{1}{K-1} \quad (K-1) \quad ,$$

gdzie K jest liczbą warstw cząstek materiału pierwotnego, $K \geq 2$

$$= 73,4^\circ = 0,958.$$

Następnie:

$$\begin{aligned} \frac{Przez}{ich} &= \frac{1}{ich} (1 + 0,958K - 0,958) = \frac{1}{ich} (0,958 \text{ tys.} + 0,0417) = \frac{1}{ich} 0,96 \\ &= 0,96 \text{ tys. } \frac{1}{ich}. \end{aligned} \quad (4.26)$$

Jeśli weźmiemy $h = h_{H/2}$, To:

$$h = h_{H/2} = \frac{h_H}{2}. \quad (4.27)$$

Na przykład przy wymiarze 20 mm i K 2,3 $= 0,96 \cdot 2 \cdot 20 = 38,4 \text{ mm};$

$= 0,96 \cdot 3 \cdot 20 = 57,6 \text{ mm}.$ Gdzie Na $= 1 \text{ mm};$

$$h_1 = h_1 = \frac{38,4}{2} = 18,7 \text{ mm}; h_2 = h_2 = \frac{57,6}{2} = 28,3 \text{ mm}.$$

Można założyć, że największe nasilenie zniszczeń miało miejsce umieścić w płaszczyźnie szczeliny, dlatego jest to korzystniejsze z punktu widzenia zmniejszenia pojemności talu, uzyskajmy wyniki h_1 zamiast h_2 .

Aby wyznaczyć parametr nR konieczne jest ustalenie racjonalnego podana wysokość występu, mierzona względem odcinka ab (rys. 4.5), ponieważ

$= (\cdot)$. Na przykład utworzenie komory krusząco-mielącej można przesunąć względem linii ab/, pokrywający się z promieniem dysku. W tym przypadku wartość Pożądany przypadek segmentu:

$$l = \frac{1}{2} \cdot \text{wew.} \quad (4.28)$$

Przy projektowaniu DIM pojawia się pytanie o wartości R2 i Rвн. Ze stanu swobodnego przepływu kawałków materiału u źródła owego przez szyjkę adowczą, jako Wiadomo, że konieczne jest zachowanie proporcji:

$$W = 3 \cdot \text{ich.} \quad (4.29)$$

Wartość R1 zależy od rozmiaru R2, który jest wybierany w zależności od określonej produktywności DIM.

Ze wzoru (4.27) otrzymujemy [211].

$$\frac{2}{2} = \frac{l}{3600 \cdot \text{cp} \cdot K_3 \cdot (\text{ш})} = 2. \quad (4.30)$$

Z (4.30) łatwo wyznaczyć 2, jeśli ustalimy wydajność próbki sr na $(\text{ш}) = 1$, l , Do- gęstość produktu w stanie rozluźnionym i oblicz iloczyn K_3 według metody z punktu 2.2.11 [211]. Z wielu przeprowadzonych wcześniej eksperymentów możemy wywnioskować, że $K_3 = 0,05$, zatem Na przykład, Na projektowany wydajność

$$I = 50 \frac{\text{t}}{\text{śr godz}} = 8 \text{ mm}, = 2,2 \text{ t/m}^3 \text{ w wersji jednogniazdowej, tj. przy } (\psi) = 1$$

średnicę 2 określa się na podstawie:

$$2 = \frac{50}{\frac{3600}{3,14} \cdot 0,008 \cdot 0,05 \cdot 2,2} \quad 5 \text{ metrów.}$$

Sprawdźmy na przykład ad spełnienie warunku (2.40) [211] pod kątem niezawodności,

$$= 50 \text{ min} \quad 1 : = \frac{30}{2} \cdot \text{Skąd} = \frac{900}{2} = \frac{900 \cdot 0,5 \cdot 9,81}{3,14 \cdot 502} = 0,56.$$

Te. obliczone 2 = 2,5 m jest wystarczające z nadmiarem prawie pięciokrotnym.

Zatem korzystając z zależności (4.29) i (4.30) można wyznaczyć i obliczyć odcinek $A/$, podstawiając wartości tych parametrów do (4.28). Ale punkt b' ab/ przesunięty z kierunku promieniowego w jedną lub drugą stronę, jak w tym przypadku, na przykład ad do punktu b. Rozszerza to wejście materiału do wnętrza i zwiększa jego część, ale koniec występu jest osłabiony. Zalecane przy formowaniu długości łuki wejściowe do komory kruszącej opierają się na następujących przesłankach. Podczas kruszenia objętość materiału w wyniku rozluźnienia zwiększa się o 1,25–1,30. Oznacza,

Aby zapobiec zagęszczaniu się materiału u przedostającego się przez wejście bd, konieczne jest zastosowanie przekroju poprzecznego abcd, proporcjonalnie do przekroju materiału u wchodzącego z nadmiarem 1,3 raza. Materiały przedstawione poniżej pokazują, że dokładnym rozwiązaniem jest Definicja odcinka ab jest bardzo złożona i stanowi obliczenia algorytm kolejnej aproksymacji. Test wykazał, że do obliczeń praktycznych wystarczy przyjąć wartość $ab/R_2 - R_{BH}$, gdyż w tym przypadku stosunek powierzchni wnętrza do materiału u wejściowego jest prawie 1,3 razy większy we wszystkich praktycznie wykorzystywanych przypadkach. Następnie:

$$= \frac{2}{\text{ich}} \cdot w.$$

Jeżeli teraz określimy średni rozmiar barku L, na którym momentu obrotowego M_{osn} , wówczas prace nad oceną tego parametru zostaną zakończone:

$$180$$

$$= \frac{2^w}{2}.$$

Następnie:

$$\text{Mosn} = (16,3 \div 533) \cdot \frac{(2 - W)^2}{2} \cdot 3 \cdot (2 + 2).$$

W formie rozszerzonej:

$$\text{Mosn} = \text{Kur} \cdot \frac{(2 - \text{int})^2}{2} \cdot 3 \cdot \frac{2}{2} \cdot \left(\frac{(\text{st} - \text{im})^2}{2} + 1 \right), \quad (4.31)$$

gdzie Kur jest współ czynnikiem warunków zniszczenia.

4.4 Określenie racjonalnego kształtu komory krusząco-mielącej ciała o robocze

Jeżeli kąty nie są równe, obliczenia wykonuje się w następującej kolejności:

1 (rys. 4.11) ustalamy dwa warunki obliczania pola powierzchni komory roboczej
jaki organ:

$$A) \quad 1 = \frac{1}{3} 2^2; \quad (4.32)$$

$$B) \quad 1 = (2 - W) \cdot | \cdot |. \quad (4.33)$$

Przyrównując (4.32) i (4.33), otrzymujemy, że

$$| \cdot | = \frac{1}{(2 - \text{int})} = \frac{2}{3(2 - \text{int})}. \quad (4.34)$$

Z rysunku 4.11:

$$1 = | \cdot | \cdot | \cdot | - \quad + \quad h.$$

Określmy wysokość prostokąta, korzystając ze wzorów (4.34), (4.36) i (4.37):

$$\begin{aligned}
 | \quad | &= \sqrt{2 \left(2 - \frac{| \quad |^2}{4} - w + w \sqrt{2 - \frac{| \quad |^2}{4}} \right)} \\
 &= \sqrt{2 \left(2 - \frac{| \quad |^2}{4} - w + w \sqrt{2 - \frac{| \quad |^2}{4}} \right)} \quad (4,38)
 \end{aligned}$$

Dla wygody oznaczamy $| \quad | =$, wówczas wzór (4.38) przedstawia się w postaci:

$$| \quad | = \sqrt{2 \left(2 - \frac{| \quad |^2}{4} - w + w \sqrt{2 - \frac{| \quad |^2}{4}} \right)}$$

Na podstawie wcześniej wspomnianego warunku, który wymaga, aby pole przekroju poprzecznego wnęki i materiał u pierwotnego był o równe 1,3, zapisujemy

$$\begin{aligned}
 \frac{2 \left(2 - \frac{| \quad |^2}{4} \right)}{1} &= 1,3. \\
 \frac{2 \left(2 - \frac{| \quad |^2}{4} \right)}{2} &= \frac{0,3}{2} = 0,15.
 \end{aligned}$$

Znając pole 2, możesz łatwo wyznaczyć wysokość trójkąta kab:

$$h = | \quad | = \frac{2}{\sqrt{2}}.$$

Aby obliczyć długość łuku h_1 należy określić kąt środkowy, odpowiadający temu łukowi. Do obliczeń wykorzystamy znane wzory:

$$= 2 \quad (2). \text{ Gdzie:}$$

$$= 2 \quad \frac{1}{2}, \quad (4,39)$$

gdzie a jest cięciwą /kk1/ odpowiadającą kątowi środkowemu (rys. 4.11).

Długość łuku $\cup h$ 1 ustala się według następującego wzoru:

$$= \frac{2}{360},$$

gdzie jest długość łuku $\cup h$ 1;

r — promień R_2 ;

— kąt środkowy.

Zatem biorąc pod uwagę wzór (4.39), możemy zapisać:

$$= \frac{2}{360} \quad \frac{|+2h|}{2} = \frac{4}{360} \quad \frac{|+2h|}{2}, \quad (4.40)$$

gdzie $h = | \quad |$.

Podobnie wyznaczamy kąt środkowy odpowiadający łukowi $\cup h$,^I

jego długość:

$$h = \frac{2}{360}; = 2 \quad \frac{2}{2}.$$

Ponieważ $| \quad | = | \quad |$, następnie piszemy $= 2 \quad \frac{| \quad |}{2}$.

Stąd:

$$h = \frac{4}{360} \quad \frac{2}{2}; \quad (4.41)$$

Analizując rysunek 4.11, możemy zauważyć, że:

$$| \quad | = \frac{1}{2}.$$

Stosując wzór (4.40) i (4.41), wzór przyjmie rozwiniętą formę:

$$|r_2| = \frac{2}{360} \left(\frac{|r_1| + 2|r_2|}{2} - \frac{|r_1|}{2} \right).$$

Ponieważ jest to trójkąt prostokątny, wtedy możemy określić

$$|r_1| = \sqrt{|r_2|^2 + |r_3|^2} \text{ i znajomość odległości } |r_1|, \quad |r_2| = |r_1| \cos \alpha.$$

Długość $|r_1|$ znajdujemy $|r_1|$ promieniową tworzącą wnękę krusząco-mielącej rozdrabniacza czytamy to jako przeciwprostokątną trójkąta prostokątnego :

$$|r_1| = \sqrt{|r_2|^2 + |r_3|^2}. \quad (4,42)$$

Zdefiniujmy kąt α (rys. 4.11)

$$\alpha = 2 \arctan \frac{|r_3|}{|r_2|}. \quad (4,43)$$

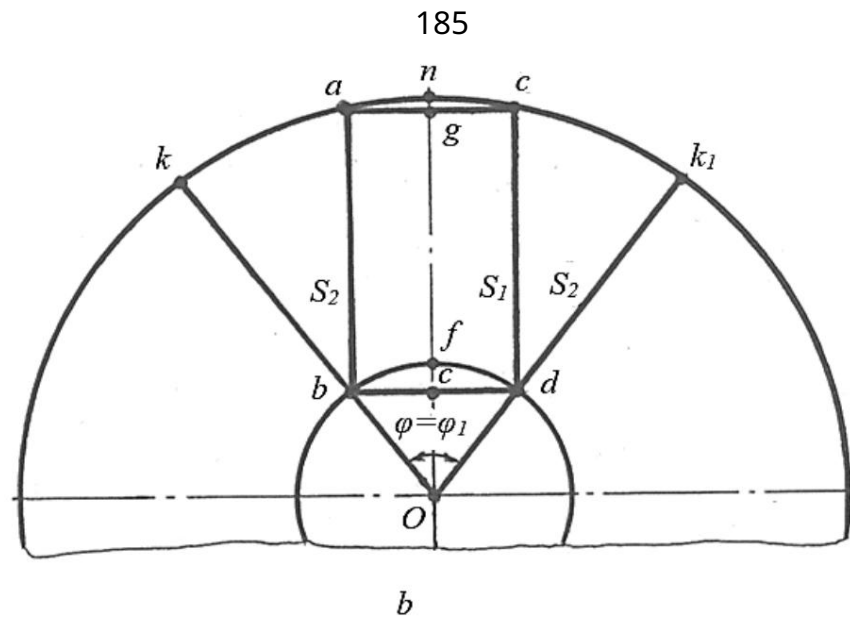
W ten sposób określa się parametry komory krusząco-mielącej kąt środkowy α , cięciwa, generatory boczne k_b i k_d oraz długość łuku k_k , można je uzyskać odpowiednio ze wzorów (4.42), (4.43), (4.40), (4.34).

Jeżeli kąty się pokrywają, można udowodnić, że w tym przypadku poślubił na rysunku 4.12 ($\alpha = \alpha_1$) stan nieskrępowanego wzrostu objętości rozdrobniony materiał w K -krotnościach, gdzie $K=1,3-1,25$ to współczynnik zmiany objętości objętość powstała w wyniku luzowania podczas mielenia materiał u wyjściowego całkowita V_1, V_2 , gdzie V_1 — początkowa powierzchnia wnęki zajmowana przez materiał; ogólne - zmienione pod wpływem czynników roboczych obszar materiałowy.

Długość granicy $|BK|$ wynikowy obszar będzie równy $|BK| = \frac{1}{2} (V_2 - V_1)$.

Wiadomo, że pole sektora można zdefiniować jako:

$$S_{ogólny} = \frac{r_2^2}{360} \alpha - \frac{r_3^2}{360} \alpha = \frac{r_2^2 - r_3^2}{360} \alpha. \quad (4,44)$$



Rysunek 4.12 — Opcja obliczania geometrii komory krusząco-mielącej
element roboczy, gdy kąty się pokrywają =

Konstruując z trójkąta abc znajdujemy $|bc| = \frac{R}{2} \sin \varphi$. Gdzie

$$2|bc| = \frac{R}{2} \sin 2\varphi. \quad (4.45)$$

Biorąc pod uwagę wzór (4.45), wzór (4.44) przyjmie następującą rozwiniętą formę:
pogląd:

$$S_{ogólny} = \frac{2}{360} \frac{R^2}{2} \sin^2 \varphi \left(\frac{2}{2} - \frac{2}{w} \right).$$

Oznaczmy przez:

$$= \frac{2}{180} \frac{R^2}{2} \sin^2 \varphi,$$

wówczas wzór (4.44) przyjmie postać:

$$S_{ogólny} = \left(\frac{2}{2} \sin^2 \varphi \right) \left(\frac{2}{2} + \text{int} \right).$$

186

Więc

$$1 = (2 - w) \cdot$$

Stąd:

$$K = \frac{\text{ogólny}}{1} = \frac{(2 + \text{int.})}{1}. \quad (4,46)$$

Podstawiając do (4.46) zamiast jego wartości i zamiast jego wyrażenia z formuł ów (4.34), będziemy mieli:

$$\begin{aligned} K &= \frac{\overline{180}}{\left(\frac{\overline{2}}{2} \cdot \frac{(2 + w)}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot (2 - \text{int.}) \right)} = \\ &= \frac{(2)^2 - 2}{120} \cdot \frac{\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{(2 \text{ cale})} \cdot \frac{2}{2 \text{ cale}}}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{2}{2} - \frac{2}{w} \right)}{120} \cdot \frac{\frac{1,047}{\text{cale}} \cdot \frac{2}{(2 \text{ cale})}}{2}. \end{aligned} \quad (4,47)$$

Aby uzyskać którąkolwiek z wartości współczynnika K należy do wzoru wprowadzić (4.47) podstaw wybraną liczbę zamiast K i określić wymagane parametry strugarka szlifierska.

4.5 Wyznaczanie momentu obrotowego z oporu w pł aszczyźnie rowka luku

Powierzchnia szczeliny w kierunku promieniowym:

$$= \left(21 - \frac{2}{2} \right), \quad (4,48)$$

gdzie indeks b oznacza, że obszar jest mierzony wzdłuż szerokości pł aszczyzny szczeliny $= 1 - 2$, a nie wielkością szczeliny, parametry 1 i 2 z rysunku 4.6.

Określmy tę część obszaru luki, na której może nastąpić dodatkowa produkcja.

szlifowanie:

$$K = \frac{1}{30},$$

gdzie Δ jest obszarem szczeliny w kierunku promieniowym wewnątrz który jest poddawany dodatkowemu mieleniu.

Z drugiej strony ustalono, że ogólnie rzecz biorąc względna długość łuku okręgu na płaszczyźnie szczeliny wyznaczamy ze wzoru (2.76) [212]:

$$s = \frac{(r_1 + r_2)}{30},$$

co odpowiada parametrowi K , wówczas:

$$K = \frac{(1+2)}{30} = \frac{1}{15}. \quad (4,49)$$

Pole dowolnego przekroju poprzecznego cząstki sześcienniej wyznaczamy ze wzoru:

$$F_{\text{przekr}} = \left(\frac{a}{2} \right)^2. \quad (4,50)$$

Liczbę cząstek znajdujących się na obszarze ponownego mielenia określa się jako stosunek powierzchni przemiału u do powierzchni cząstek 4: $K = \frac{u}{4}$. Ale od (4.49)

$= K$. Dlatego $K = \frac{K}{4}$, i korzystając z (4.49), (4.50), otrzymujemy:

$$K = \frac{(1+2)}{30} \frac{(1+2)^2}{4}. \quad (4,51)$$

Siłę niszczącą P_{cz} dla jednej cząstki wyznaczamy ze wzoru:

$$P_{cz} = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2} \right)^2, \quad (4,52)$$

Gdzie p_r — wytrzymałość materiału na ściskanie.

Wcześniej ustalono, że $e_{szsz} = \frac{T}{\dots}$. Skąd określamy T za pomocą (4.52):

$$= \frac{p_r \left(\frac{\dots}{2} \right)^2}{\dots}$$

Moc wydatkowana na zniszczenie jednej cząstki i wynikł e z tego skutki opór cząstki wobec momentu obrotowego, jest definiowany jako stosunek iloczynu wpływ siły T na ścieżkę procesu, czyli według znanego wzoru $= \dots$, Gdzie jest ścieżką od początku do końca procesu niszczenia cząstek określa wzór [211];
— czas trwania procesu niszczenia cząstek, określony wcześniej na podstawie wzoru część [211].

Podstawianie wartości $\dots$, $\dots$, otrzymujemy:

$$= \frac{p_r \left(\frac{\dots}{2} \right)^2 \dots_{\text{średnia}} (1+2)}{30}. \quad (4,53)$$

Ale od kiedy zdefiniowane, możemy napisać:

$$= \frac{p_r \left(\frac{\dots}{2} \right)^2 \dots_{\text{średnia}} (1+2)}{60}.$$

Podstawiając wartość K_r z (4.51) do ostatniego wyrażenia, otrzymujemy pełną moc prądu u:

$$M_{sh} = \frac{p_r^2 \left(\frac{\dots}{2} \right)^2 \dots_{\text{średnia}} (1+2)}{2 \left(19 \dots_{\text{średnia}} \right)}. \quad (4,54)$$

Z (4.54) wynika, że gdy $\dots = M_{\text{ш}} = 0 + M_{\text{тpe}}$, gdzie $M_{\text{тpe}}$ jest momentem od tarcia cząstek pomiędzy płaszczyznami szczeliny, które występuje, gdy $\dots = \dots$.

4.6 Określenie oporu momentu obrotowego ruchu gotowego wyrobu montaż skrobaków rozładowniczych

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) = ;$$

$$= 1 + 2 + 3,$$

gdzie jest całkowitym oporem (rys. 4.13);

1 — opór przy przesuwaniu się pryzmatu wzdłuż dna koryta;

2 — to samo dotyczy pokonywania tarcia wewnętrznego;

3 — to samo dotyczy tarcia o ścianę boczną;

— moment oporu jest aktywny.

$$1 = \frac{1}{2} h_{sk}^2 \cdot \dots, \quad (4,55)$$

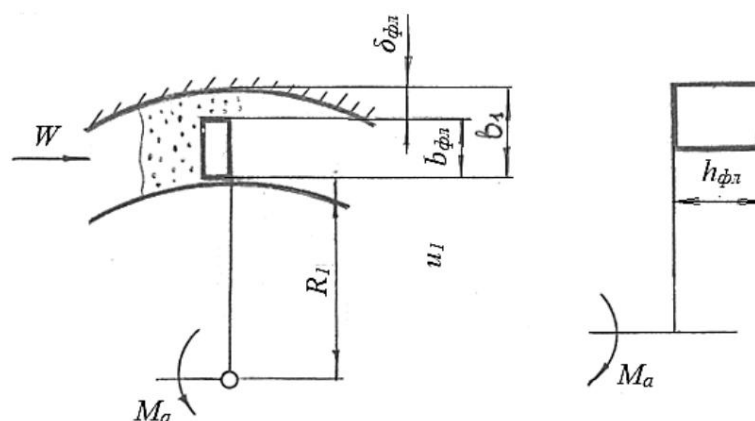
gdzie jest ciężarem objętościowym rozdrobnionego produktu;

h_{sk} — wysokość skrobaka;

b_{sk} — szerokość skrobaka;

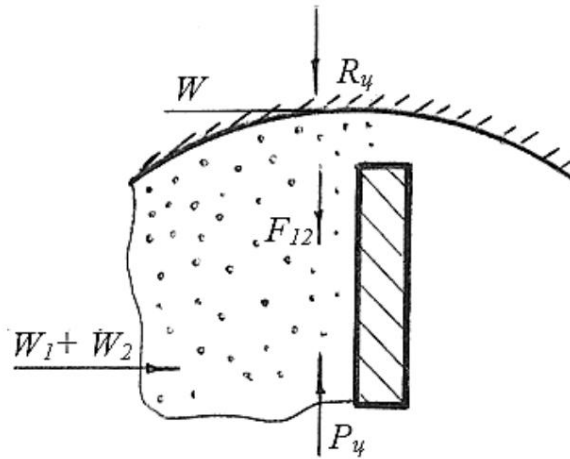
— kąt naturalnego nachylenia materiału u ;

— współczynnik tarcia materiału u o stal.



Rysunek 4.13 — Schemat obliczeniowy parametrów układu usuwania gotowego produktu
szlifowanie z komory roboczej maszyny

Rysunek 4.14 przedstawia diagram sił używany do obliczania wysiłków niezbędnych do wyjęcia gotowego produktu. przewód z komory roboczej maszyny.



Rysunek 4.14 — Obliczanie interakcji sił w układzie wyjściowym produktu gotowego
produkt

$$F_{12} = \frac{1}{2} h_{sk}^2 \quad (4,56)$$

gdzie F_{12} — współczynnik tarcia wewnętrznego [210]:

$$F_{12} = 0,45 \quad 0,55; = \quad (Rys.4.15),$$

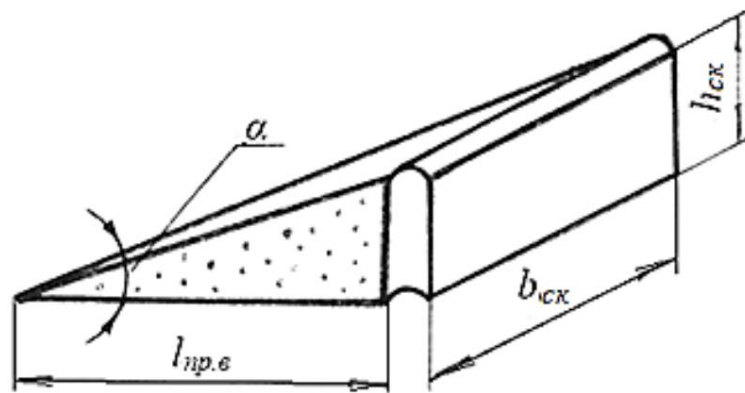
Gdzie F_{12} — reakcja promieniowa powierzchni skóry na działanie sił y odśrodkowej siły a P_y i siły a tarcia F_{12} :

$$F_{12} = \quad - 12; C \quad (4,57)$$

$$F_{12} = \left(\frac{h_{sk}^2}{30} \right) (F_{12} + 0,5 F_{12}).$$

Masę produktu określimy na podstawie objętości graniastośupa (rys. 4.15):

$$m = - h_{sk} \quad \frac{itp.}{2}.$$



Rysunek 4.15 — Aby określić geometrię skrobaka wyładowczego przez parametry gotowego wyrobu rysunek pryzmatu

$$l_{np.c} = h_{sk} \cdot \tan \alpha$$

Dlatego:

$$V_{sk} = \frac{1}{2} \cdot h_{sk}^2 \cdot l_{np.c} \cdot b_{cx}$$

Następnie:

$$C = \frac{1}{2} \cdot h_{sk}^2 \cdot \left(\frac{1}{30} \right)^2 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1) \cdot b_{cx} \quad ; \quad (4,58)$$

$$12 = (1 + 2) \cdot \quad (4,59)$$

Podstawiając do (4.58) wyniki z (4.57) i (4.59) uwzględniając wartości W_1 i W_2 z (4.55) i (4.56) otrzymujemy:

$$C = h_{sk}^2 \cdot \left[\frac{2}{900} \cdot \frac{1}{2} \cdot (1 + 0,5 \cdot 1) \cdot 12 - 1 \right] \quad (4,60)$$

Ponieważ skrobak musi mieć szczeliny sk na dole od boku obudowy, to masa cząstek poruszająca się wraz ze skrobakiem będzie się poruszać wzdłuż podłoża. Wzrost tego samego materiału, zamiast współczynnika tarcia surowca na należy przyjąć, że wartość wynosi 1, wówczas wzór (4,60) przyjmie inną wartość:

$$c = \frac{1}{2} \quad h_{sk} \quad \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1),$$

a opór 3 będzie równy:

$$3 = \frac{1}{2} \quad 1 \quad h_{sk}^2 \quad f_{skl} \quad \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1). \quad (4,61)$$

Korzystając z wyników (4,55), (4,56), (4,61) i biorąc pod uwagę, że $e = 1$ otrzymujemy wyrażenie na całkowity opór ruchu pryzmatu rysunkowego:

$$= \frac{1}{2} \quad 1 \quad h_{sk}^2 \quad \frac{1}{[1 + 1 + \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1)]} \\ = 0,5 \quad 1 \quad h_{sk}^2 \quad \frac{1}{[2 + \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1)]}. \quad (4,62)$$

Tutaj współczynnik wynosi $0,5 = \frac{1}{2}$, gdzie $\alpha = 50^\circ \quad 55^\circ$, $\mu = 0,7$.

Przy $\mu = 0,45 \quad 0,55$ wzór (4,62) przyjmie swoją ostateczną formę:

$$= 0,175 \quad h_{sk}^2 \quad \frac{1}{[2 + \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1)]}, \quad (4,63)$$

$$c_{sk} = (1 + 0,5 \quad 1).$$

Gdzie:

$$c_{sk} = 0,175 \quad h_{sk}^2 \quad \frac{1}{[2 + \frac{2}{900} (1 + 0,5 \quad 1)]} (1 + 0,5 \quad 1). \quad (4,64)$$

W poniższym wzorze (4.64) wyprowadzono parametry h_{sk} , c_{sk} , 1 .

Objętość pryzmatu przeciąganego przed skrobakiem określana jest ze stosunku:

$$V_{pr} = \frac{3}{[Mura]: sk},$$

Gdzie c_{sk} — liczba kolejno instalowanych skrobaków;

— wydajność szczeliny szczelinowej (m^3) w odniesieniu do jednego obrotu ciał o robocze:

$$\frac{V}{60} = \frac{T_H}{60} \cdot \frac{1}{n} \quad (4,65)$$

$$pr = \frac{V}{60} \cdot \frac{1}{n_{sk}} \quad (4,66)$$

Z drugiej strony objętość graniastostupa można określić na podstawie wymiarów rytuału y zgarniania i kąta naturalnego nachylenia:

$$pr = h_{sk}^2 \cdot \frac{1}{n_{sk}} \quad (4,67)$$

Przyrównujemy pierwsze części równania (4.66) i (4.67), po czym otrzymujemy:

$$\frac{V}{60} = h_{sk}^2 \cdot \frac{1}{n_{sk}}$$

Gdzie:

$$h_{sk} = \frac{V}{60} \cdot \frac{1}{n_{sk}} \quad (4,68)$$

$$n_{sk} = \frac{3}{h_{sk}^2} \quad (4,69)$$

Wzór (4.68) pozwala nam wyznaczyć h_{sk} dla danej wartości n_{sk} , który jest wybierany w oparciu o zapewnienie minimalnych wymiarów młyna według średnicy metru poszycia.

4.7 Określenie kosztów energii na potrzeby realizacji procesu pracy DIM i

obliczanie podstawowych parametrów

Podczas projektowania klient musi określić trzy główne cele:

parametry n_{sk} , cp , ich i nazwy materiałów kruszonych wraz z ich właściwościami fizycznymi i mechanicznymi

charakterystyka mechaniczna, pr , pr , sz .

Te parametry są wystarczające,

w celu obliczenia wszystkich niezbędnych parametrów projektowych w wersji jednogniazdowej dynamicznej i dynamiczne charakterystyki DIM, oparte zarówno na danych testowych, jak i badania teoretyczne i eksperymentalne, a także e na znanych już prawidł owości. Lista zdefiniowanych cech z odpowiadającymi im

Wyjaśnienia zamieszczono w tabeli 4.1 (str. 4.8), gdzie wzory obliczeniowe przedstawiają się następująco:

$$w_3 \text{ ich;} \quad (4,70)$$

$$2 \frac{\sqrt{2 \cdot 3600 \cdot \text{średnia}_s}}{2} \quad (4,71)$$

Gdzie

$$2 = \frac{900}{2}, \quad 2 = 1.$$

Wartość empiryczna $s = 0,05 \frac{M}{Z};$

$$s = \frac{\sqrt{2}}{2} = \text{int} \frac{2}{2} \quad (4,72)$$

$$1 = 2 + . \quad (4,73)$$

Jest ona przypisywana na podstawie warunku minimalnej moż liwej wartości.

$$= \frac{2 \cdot 2 \cdot sr}{; 3 \cdot (2 \cdot w)} \quad (4,74)$$

$$H = 0,96 \text{ ich, } 2; \quad (4,75)$$

$$= \frac{+}{2}; \quad (4,76)$$

$$h = h_H = \frac{N-}{2}; \quad (4,77)$$

$$195$$

$$= ; \quad (4,78)$$

$$h_{sk} = \frac{\frac{\frac{1}{60} \cdot \frac{1}{sk} \cdot \frac{1}{sk}}{sk}}{sk} ; \quad (4,79)$$

$$0,7, \quad sk \text{ — zostaje mianowany,} \quad sk \text{ — zostaje mianowany.}$$

$$sk \quad 3 \quad ; \quad (4,80)$$

$$1,5 \quad ich; \quad (4,81)$$

$$1 = 2 \quad \frac{30}{2} ; \quad (4,82)$$

$$dv.s = \frac{P_{ani} \cdot 1}{9550 \cdot \eta} \cdot \frac{25}{i} \text{ kW}; \quad (4,83)$$

gdzie M_c jest momentem obrotowym, Nm;

1 — prędkość obrotowa, min⁻¹ ;

η — przekł adnia pasowa o wysokiej sprawności, $\eta = 0,8$.

i — przeł oż enie przekł adni pasowej.

$$i = \frac{1 \cdot dv}{1}. \quad (4,84)$$

Ponieważ suma wszystkich momentów określających M_c nie przekracza 20% momentu Menta Mosn, moż esz wtedy napisać:

$$M_s = 1,2 M_{osn}.$$

$$dv = \frac{M_{izb} \cdot 1 \cdot dv}{9550}, \quad (4,85)$$

$$M_{isb} = \frac{J_4 \cdot 3 \cdot 0,105 \cdot 1 \cdot dv \cdot J_{pr.dv}}{4 \cdot i^4} \cdot \frac{4 \cdot i^4}{e_{pr.dv} \cdot (J_1 + J_2) \cdot (J_3 + J_4)},$$

$$J_{pr.dv} = J_1 + J_2 + \frac{1}{2 \cdot \eta} \cdot (J_3 + J_4),$$

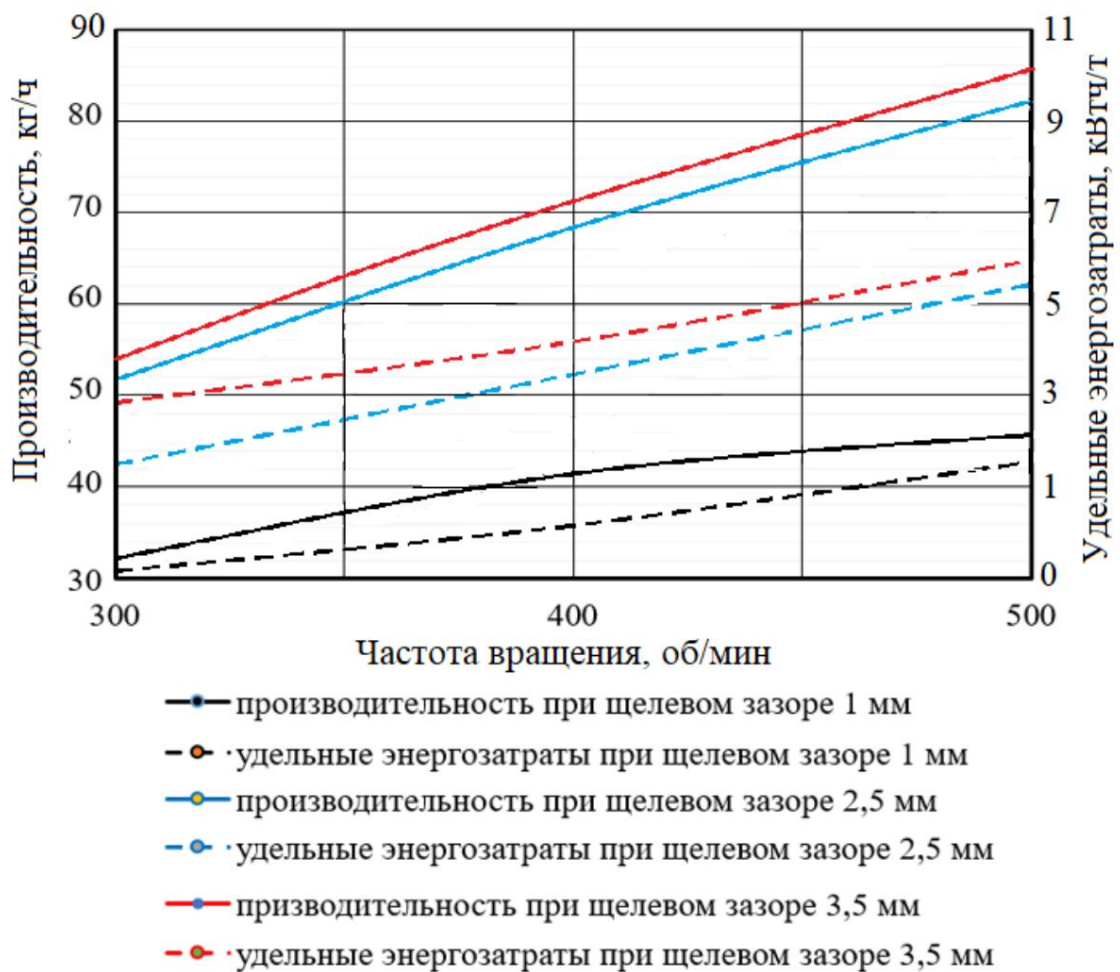
$$ep.dv = e_1 + e_2 + i^2 (e_2 + e_3).$$

$$dw. = \frac{2 (Mizb + \frac{SM}{\eta})^2}{9550} dv, \quad (4,86)$$

$$P_{ani} = 533 \cdot \frac{(\frac{2}{8} - W)^2}{8} \cdot \frac{3}{\frac{ich}{2}} \cdot \frac{(\frac{św.}{ich} + ich)^2}{((\frac{2}{ich} + 1))} = \frac{2Mizb}{9550} dv. \quad (4,87)$$

podwójny start

Na podstawie uzyskanych teoretycznych zależności produktywności i uzyskano zależności teoretyczne zużycia energii (mocy silnika elektrycznego) jednostkowe zużycie energii na niszczenie w dwutarczowej maszynie krusząco-mielącej o działaniu kombinowanym (rys. 4.16).



Rysunek 4.16 — Specyficzne zużycie energii dla rozproszenia w pojedynczym gnieździe

Połączone działanie DIM

Porównanie wyników teoretycznie uzyskanych (tab. 4.16) z wynikami badania eksperymentalne (rozdział 6) pokazują, że rozbieżność pomiędzy wartościami nie przekracza 16% (15,8%). Obliczone wartości są nieco zawyżone.

tylko.

4.8 Procedura obliczeniowa dla pojedynczego gniazda DIM

Wdrożenie takiej techniki polega na obliczeniu produktywności algorytmu. algorytm opisany powyżej, po czym w ten sam sposób przeprowadza się kalkulację kosztów energii. kolejność, która została określona w punkcie 4.7.

Tabela 4.1 — Obliczone charakterystyki pojedynczego gniazda DIM

Warunkowy wyznaczony nie	Nazwa Charakterystyka	Formuła
w	Promień wewnętrznego otworu walcowego w tarczy elementu roboczego	(4,70)
r_2	Promień podstawy występu w tarczy elementu roboczego	(4,71)
$h =$	Długość bocznej krawędzi występu (wysokość zęba, występu)	(4,72)
r_1	Promień zewnętrzny tarczy elementu roboczego	(4,73)
Δ	Długość cięciwy to odległość między sąsiednimi występami (4,74)	
H	Całkowita grubość (wysokość) pary dysków roboczych Główna, wliczając maksymalną przerwę w słocie	(4,75)
$\Delta_{\text{średnia}}$	Średnia wartość odstępu między tarczami roboczymi organ	(4,76)
h	Wysokość górnego dysku	(4,77)
h_n	Wysokość dolnego dysku	(4,77)
B	Szerokość obszaru szczeliny	(4,78)
h_{sk}	Wysokość skrobaka wyładowczego	(4,79)
sk	Szerokość skrobaka wyładowczego	(4,79)

Ciąg dalszy tabeli 4.1

sk	Szczelina między żebrawymi skrobaka a powierzchniami styku powierzchnie	(4,80)
	Promień leja żądawczego	(4,81)
1	Prędkość obrotowa tarczy dolnej elementu roboczego	(4,82)
2	Prędkość obrotowa górnej tarczy elementu roboczego	(4,82)
dv	Prędkość silnika napędowego	(4,82)
ī	Przełożenie przekładni napędu elementu roboczego	(4,84)
dv.s	Moc silnika napędowego	(4,83)
dv	Moc pozwalająca pokonać nadmiar momentu obrotowego rezimy przejściowe	(4,85)
dv.start	Moc rozruchowa pod gruzami w przypadku braku wcześniejszego postępującego skręcania wałków	(4.124)
podwójny start	Moc rozruchowa biegu jałowego	(4,87)
Mizb	Nadmierny moment obrotowy	(4,87)

Wnioski dla rozdziału 4

W tej sekcji opracowano metodologię określania głównych parametrów. Parametrów uwzględniających wpływ kształtu geometrycznego ciał roboczych, co umożliwiło opracować procedurę obliczania DIM-ów, które mają być używane w oparciu o wpływ na materiał.

1. Udowodniono, że reakcja pionowa, która tworzy siły osiowe w układzie obciążenia, zmiany od 0 do 0,5 ciśnienia właściwego w płaszczyźnie przekroju i praktycznie łączy się z reakcją przechodzącą przez środek cząstek podczas ich pochyleń i położeniu, w którym obie reakcje stają się niewrażliwe na zmiany kąta nachylenia cząstek od 78° do 88° , a następnie dążą do granicy, ograniczone przez wartość krytyczną ciśnienia właściwego w płaszczyźnie przekroju równe 5,5 MPa.

2. Ustalono, że przy jednowarstwowym ułożeniu cząstek w międzylatarkach przestrzeni, można je „toczyć” bez zniszczenia, jednak pod pewnym kątem

Jeżeli orientacja cząstek jest mniejsza niż 78° , może dojść do zniszczenia cząstek w otaczającym środowisku. siła a , w przybliżeniu równa 0,1 maksymalnego możliwego ciśnienia

3. Stwierdzono, że element roboczy z jednowarstwowym wypełnieniem kruszącym-wnęki szlifierskie charakteryzują się maksymalną wartością ciśnienia,

Dlatego też konstrukcja ta jest niekorzystna pod względem kosztów energii dla podstawowego szlifowania. Wychodząc od dwuwarstwowego ułożenia cząstek materiału u źródła owego i dla dowolnej liczby warstw, więcej niż jednej, możliwość wykorzystania w re-w przypadku losowego procesu mielenia prawdopodobieństwo uzyskania minimum siły obwodowej powstają nie po pierwotnym kruszeniu, lecz bezpośrednio po wchodząc do komory kruszenia.

4. Stwierdzono, że racjonalny kształt komory krusząco-mielącej element roboczy jest określony przez centralny kąt rozmieszczenia materiału w środku otwór przelotowy dysku i kąt jego późniejszego rozmieszczenia na obwodzie dysk w warunkach obliczonych dla wariantów ich zbieżności lub rozbieżności nienawidzę.

5. Analitycznie udowodniono, że całkowity moment obrotowy potrzebny do wykonania pracy Koszt procesu roboczego w DIM oblicza się poprzez zsumowanie kosztów energii dla wszystkich Etapy działania maszyny. Odporność na obciążenia udarowe zależy od częstotliwość obrotów i geometria wnęki dysku oraz właściwości materiału. Opór skręcanie cylindrycznej kolumny materiału jest określone przez parametry naprężenia ciśnienie działające na materiał, zewnętrzny i wewnętrzny promień wewnętrznego wnęki i wielkość szczeliny, zgodnie z uzyskanym wzorem matematycznym zależności. Odporność materiału na kruszenie, tarcie i ponowne kruszenie płaszczyzny szczelinowe charakteryzują się wymiarami, właściwościami i warunkami układ pomiędzy dyskami. Moment oporu gotowego produktu ruch skrobaków rotacyjnych zależy od ich wysokości i szerokości, promienia tarczy i ciężaru właściwy materiału, który odzwierciedla wzór.