



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.10.77 (P. 201600)

Pierwszeństwo: 20.10.76 Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich

Zgłoszenie ogłoszono: 25.09.78

Opis patentowy opublikowano: 30.05.1981

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
(Klub) (Klub) (Klub)

Int. Cl.² C09C 1/60

Twórcy wynalazku: Mark Mikhailovich Mednikov Dmitry Ilich Ryabinkov, Sergei Vasilievich Orekhov, Jury Nikolaevich Nikitin, Vladimir Mikhailovich Osipov, Viktor Mikhailovich Shopin, Iosif Gershkovich Zaidman, German Nikolaevich Sadovnichuk
Uprawniony z patentu: Vsesojuzny Nauchno-Issledovatel'sky Institut Tekhnicheskogo Ugleroda, Omsk (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób wytwarzania granulowanej sadzy

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania granulowanej sadzy, stosowanej zwłaszcza jako napelniacz do kauczków i tworzyw sztucznych.

Znany jest sposób wytwarzania granulowanej sadzy, w którym mieszanina sadzowo-gazowa, otrzymana w reaktorze piecowym na drodze niecałkowitego spalania surowca węglowodorowego, wpływa do obracającego się bębna granulacyjnego, gdzie koaguluje ona pod wpływem działania wody, wprowadzanej w celu zraszania sadzy, a oddzielone od mieszaniny wilgotne cząstki zbijają się w granulki w następstwie obracania bębna i jednocześnie wysychają pod wpływem działania gazów odlotowych. Technologia otrzymywania granulowanej sadzy bezpośrednio z mieszaniny sadzowo-gazowej w jednym aparacie — granulatorze jest wyjątkowo nieskomplikowana i oryginalna, lecz w warunkach przemysłowych nie może być realizowana z powodu poważnych trudności technicznych, powstających przy konstruowaniu i wykonywaniu takich aparatów.

Znane są również sposoby wytwarzania granulowanej sadzy na drodze koagulacji, wyprowadzonej z reaktora, mieszaniny sadzowo-gazowej podczas jej przepływu przez rurociągi i cyklony, filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej w filtrach rękawowych z rozdzieleniem jej na sadzę pylistą i gazy odlotowe, wstępnego zagęszczenia sadzy pylistej w zagęszczaczach, zmieszania zagęszczonej sadzy pylistej z wodnym roztworem środka wiążącego i granulacji otrzymanej mieszaniny w mieszalniku — granulatorze z następnym osuszeniem wilgotnych granulek w bębnie suszarniczym, ogrzewanym ciepłem gazów odlotowych.

2

Omówione sposoby zapewniają wysoki stopień zgranulowania sadzy, lecz charakteryzują się niską szybkością koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej i znaczną stratą energii na suszenie wilgotnych granulek. Sadza granulowana, otrzymana tym sposobem ma bardzo niejednorodne właściwości, często zawiera superwytrzymałe granulki, nie ulegające rozgnieceniu podczas mieszania z kauczkami, co silnie obniża właściwości wytrzymałościowe wulkanizatów wypełnionych taką sadzą.

Również są znane sposoby wytwarzania granulowanej sadzy, eliminujące etap suszenia wilgotnych granulek, polegające na koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej, zagęszczeniu sadzy pylistej i granulowaniu jej w obracającym się bębnie.

Według jednego ze sposobów przed granulacją sadzy pylistej wprowadza się do zagęszczacza co najwyżej 10% wagowych wody lub mieszaniny wody i kwasów smolowych. Tym sposobem granulowana sadza wykazuje podwyższoną wilgotność, niską jakość granulacji i niezadowalającą podatność do transportowania, co wydłuża okres dyspergowania sadzy w kauczkach i wymaga pracy zautomatyzowanych układów transportu i odważania sadzy w przygotowawczych wydziałach wytwórni opon.

W innym sposobie do urządzenia zagęszczającego jako zarodki, przyspieszające tworzenie się granulek z sadzy pylistej, wprowadza się co najwyżej 50% wagowych granulowanej sadzy. Ostro obniża to zdolność przerobową urządzenia granulacyjnego, a granulowana sadza wykazuje niski ciężar objętościowy, nieznaczny wytrzymałość granulek i dużą zawartość pyłu, to znaczy niedostateczną

jakość. Z tych powodów oba sposoby, obejmujące suchą granulację sadzy pylistej, nie mogą być stosowane do otrzymywania granulowanych, niskodispersyjnych sadzy o dalekim uporządkowaniu. Nieodzwrotnie należy przy tym zauważyć, że omówione sposoby charakteryzują się małą produktywnością koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej; nie dostarczają odpowiednim stopniem oczyszczenia gazów odlotowych z cząstek sadzy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie omówionych niedogodności. W tym celu w sposobie wytwarzania granulowanej sadzy należy technologię etapów koagulacji i zagęszczania zmienić tak, by zintensyfikować proces koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej, podwyższyć zdolność przerobową urządzenia granulacyjnego i polepszyć jakość granulowanej sadzy.

Cel ten osiąga się w sposobie wytwarzania granulowanej sadzy na drodze koagulacji mieszaniny sadzowo-gazowej z jej następnym filtrowaniem, zagęszczeniem otrzymanej sadzy pylistej i granulacją zagęszczonej sadzy, polegającym według wynalazku na tym, że w etapie koagulacji lub w etapie zagęszczania lub w obu tych etapach wprowadza się polietylen, przy czym całkowita ilość wprowadzonego polietylenu odpowiada 0,05—5 częściom wagowym na 100 części wagowych sadzy, a korzystnie stosuje się sproszkowany polietylen.

Wprowadzenie polietylenu pozwala zintensyfikować proces koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej, podwyższyć zdolność przerobową urządzenia granulacyjnego i polepszyć jakość granulowanej sadzy.

Sposób według wynalazku przeprowadza się korzystnie na drodze omówionej niżej. Mieszanina sadzowo-gazowa, tworząca się w reaktorze piecowym na drodze termicznego rozkładu surowca węglowodorowego w temperaturze 1100—1300°C, ochłodzona wodą w strefie szybkiego oziębiania reaktora do temperatury 600—700°C, zawierająca 50—70 g sadzy w 1 Nm³ oraz parę wodną, dwutlenek węgla, tlenek węgla, wodór i azot, przepływa rurociągami przez kilka cyklonów, po czym dopływa do filtrów rękawowych w celu rozdzielenia na sadzę pylistą i gazy odlotowe.

W procesie przepływu mieszaniny rurociągami i cyklonami zachodzi koagulacja mieszaniny sadzowo-gazowej, wyrażająca się zwiększeniem rozmiarów cząstek sadzowych. Jednocześnie podczas przepływu mieszaniny sadzowo-gazowej rurociągami ulega ona wtórnemu ochłodzeniu za pomocą chłodnic do temperatury 180—250°C, w której realizuje się wprowadzanie sproszkowanego polietylenu w postaci mieszaniny ze sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym, np. azotem, pod ciśnieniem nieco przewyższającym (o 5—20%) ciśnienie panujące wewnątrz rurociągu. Ochłodzenie mieszaniny sadzowo-gazowej do temperatury poniżej 180°C jest niepożądane, ponieważ przy dalszym przepływie sadzy w następstwie naturalnego ochłodzenia temperatura sadzy w etapie zagęszczania może okazać się niższa od temperatury mięknięcia polietylenu, co silnie obniża skuteczność jego działania. Wprowadzanie polietylenu do mieszaniny sadzowo-gazowej o temperaturze wyższej od 250°C jest również niepożądane, ponieważ będzie następował termiczny rozkład polietylenu. Ważnym jest, aby polietylen i powietrze lub gaz, wykorzystywane dla wprowadzenia polietylenu do mieszaniny sadzowo-gazowej, wykazywały temperaturę pokojową i nie przewyższającą temperatury 50°C, ponieważ w przeciwnym przypadku nie osiągnie się dobrego wymieszania sproszkowanego polietylenu z mieszaniną sadzowo-gazową i możliwe

jest przedwczesne mięknięcie i przywieranie polietylenu do wewnętrznych ścianek rurociągów w miejscu wprowadzania polietylenu.

Po etapie koagulacji mieszaninę sadzowo-gazową podaje się filtrowaniu w filtrach rękawowych, gdzie skoagulowaną sadzę pylistą oddziela się od gazów odlotowych i przez zamknięcie słuzowe doprowadza do urządzenia zagęszczającego, w którym równocześnie wprowadza się sproszkowany polietylen. Wprowadzanie polietylenu do sadzy pylistej, mającej w etapie zagęszczania temperaturę rzędu 120—150°C, realizuje się z zasobnika poprzez zamknięcie słuzowe, analogicznie jak przy wprowadzaniu polietylenu do mieszaniny sadzowo-gazowej. Z zagęszczacza za pomocą przenośnika ślimakowego zagęszczona sadza pylista jest kierowana do bębna granulacyjnego a później sadzę zgranulowaną opakuje się w celu wysyłki do odbiorcy.

Ponadto wprowadzanie polietylenu może być realizowane tylko w etapie koagulacji mieszaniny sadzowo-gazowej lub tylko w etapie zagęszczania sadzy pylistej.

Po wpadnięciu do mieszaniny sadzowo-gazowej o temperaturze 180—250°C cząstki polietylenu szybko mieszają się z nią i stapiają się, przekształcając w aktywne centra koagulacji. W miarę przyklepania się cząstek sadzy do stopionych cząstek polietylenu przyspiesza się tworzenie i zwiększa się rozmiar aglomeratów sadzy pylistej, co ułatwia ich oddzielenie od gazów odlotowych podczas filtrowania mieszaniny sadzowo-gazowej w filtrach rękawowych, zmniejsza ilość nie zatrzymanych przez filtr drobnych cząstek sadzy w gazach odlotowych oraz podwyższa stopień zagęszczenia sadzy pylistej w zagęszczaczach i skuteczność ich granulacji w bębnie. Wprowadzenie polietylenu do sadzy pylistej podwyższa dodatkowo jakość jej granulacji, co pozwala zmniejszyć lub zupełnie wyeliminować zwracanie zgranulowanej sadzy do bębna a wraz z tym podwyższyć zdolność przerobową urządzenia granulacyjnego.

W omówionym sposobie można stosować polietylen o ciężarze cząsteczkowym 15000—150000 i o gęstości od 0,92 g/cm³ (polietylen wysokociśnieniowy) do 0,96 g/cm³ (polietylen niskociśnieniowy) w postaci proszku, granulek lub drobno pociętej błonki.

Korzystnie stosuje się jednak sproszkowany polietylen o niskiej gęstości. Wybór polietylenu do stosowania jako dodatku, podwyższającego efektywność sposobu wytwarzania granulowanej sadzy, tłumaczy się szeregiem jego ważnych zalet, z których głównymi są:

1. Dogodna postać produktu (dobrze sypny, pylisty biały proszek), co pozwala na jego łatwe zmieszanie z mieszaniną sadzowo-gazową lub z sadzą pylistą przez wdmuchiwanie z powietrzem lub gazem;

2. Zdolność do łatwego przekształcenia ze stanu stałego w stan lepko-ciekły w temperaturze 105—135°C z ominięciem stanu wysokoelastycznego, co wykorzystuje się dla intensyfikacji procesów koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej i granulacji sadzy pylistej, a także pozwala na lepsze zdyspergowanie zgranulowanej sadzy podczas mieszania jej z kauczukiem;

3. Wysoka wytrzymałość w stanie stałym, zapewniająca dobrą odporność granulek sadzy na rozpad podczas ich transportowania;

4. Zdolność do polepszania technologicznych właściwości mieszanek gumowych i obojętność względem procesu wulkanizacji.

Najlepsze wyniki uzyskuje się wprowadzając 0,05—5

części wagowych polietylenu do 100 części wagowych sadzy. W przypadku zmniejszenia ilości polietylenu poniżej zalecanej granicy dolnej nie osiąga się zamierzonej intensyfikacji procesów koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej i rzeczywistego polepszenia granulacji sadzy pylistej, a w przypadku większych ilości mogą pojawiać się trudności technologiczne z powodu zwiększenia oporów hydraulicznych podczas filtrowania mieszaniny sadzowo-gazowej wskutek przywierania polietylenu i sadzy do filtrów rękawowych.

Wagowe stosunki polietylenu, wprowadzanego do mieszaniny sadzowo-gazowej w etapie koagulacji i do sadzy pylistej w etapie jej zagęszczania, mogą zmieniać się w zakresie od 95:5 do 5:95. Jednoczesne wprowadzenie polietylenu w etapie koagulacji i zagęszczania jest warunkowane koniecznością intensyfikacji procesów koagulacji i filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej w celu polepszenia jakości sadzy granulowanej i podwyższenia zdolności przerobowej urządzenia granulacyjnego. Zmiana stosunku polietylenu, wprowadzanego w etapie koagulacji do wprowadzanego w etapie zagęszczania, jest dopuszczalna w zakresie wyżej omówionym i zależna od zamierzonej dyspersyjności i strukturalności otrzymywanej sadzy. Maksymalny udział polietylenu wprowadza się do mieszaniny sadzowo-gazowej w przypadku wytwarzania wysokodispersyjnych sadz o niskiej strukturalności. W przypadku zwiększania strukturalności i obniżania dyspersyjności sadzy odpowiednio zmniejsza się udział polietylenu wprowadzanego do mieszaniny sadzowo-gazowej a zwiększa się udział polietylenu wprowadzanego do sadzy pylistej.

Granulowana sadza, otrzymana omówionym sposobem, w porównaniu ze znaną sadzą, granulowaną sposobem suchym bez stosowania polietylenu, ma przy jednakowej zdolności przerobowej bębna granulacyjnego o 20—40% wyższy ciężar objętościowy i dwukrotnie wyższą wytrzymałość granulek. Wprowadzanie polietylenu pozwala przy zachowaniu równej lub nawet trochę lepszej jakości granulacji sadzy pylistej na, wraz z wyeliminowaniem doprowadzania zarodków zgranulowanej sadzy, półtorakrotnie-dwukrotnie podwyższenie zdolności przerobowej bębna granulacyjnego. W ten sposób zgranulowana sadza rozprowadza się w kauczuku prawie dwa razy szybciej niż granulowana sadza otrzymana bez stosowania polietylenu. Mieszanki gumowe z sadzą granulowaną sposobem według wynalazku mają o 20% mniejszy skurcz, a wulkanizaty o 30% mniejsze wywiązywanie się ciepła w porównaniu z mieszankami i wulkanizatami, zawierającymi granulowaną sadzę otrzymaną znanym sposobem. Sposobem według wynalazku można granulować sadze o dowolnej dyspersyjności i strukturalności.

Podane przykłady objaśniają bliżej sposób według wynalazku.

Przykład I. Do mieszaniny sadzowo-gazowej o temperaturze 180°C, zawierającej 50 g sadzy w 1 Nm³ i przepływającej rurociągiem z prędkością 20 m/sek pod ciśnieniem 250 kg/m², wprowadza się sproszkowany polietylen o masie cząsteczkowej 26000 i gęstości 0,92 g/cm³ w ilości 4,75 części wagowych na 100 części wagowych sadzy. Mieszanina sadzowo-gazowa ma następujący skład: 50% objętościowych pary wodnej, 5% objętościowych dwutlenku węgla, 15% objętościowych tlenku węgla, 15% objętościowych wodoru i 15% objętościowych azotu. Własności fizyko-chemiczne sadzy są podane w tablicy 1. Skoagulowaną mieszaninę sadzowo-gazową wprowadza się do filtra rękawowego, gdzie gazy odlotowe oddziela się od cząstek

sadzy i odprowadza do spalania dodatkowego, a odfiltrowaną sadzę do temperaturze około 150°C prowadzi się przez zamknięcie śluzowe do zagęszczacza, którym jest walcowy aparat ze stożkowym dnem, o pojemności 0,8 m³, zaopatrzony w mieszadło ramowe o prędkości obrotowej 5 obrotów/minutę. Równocześnie do zagęszczacza wprowadza się sproszkowany polietylen w ilości 0,25 części wagowych na 100 części wagowych sadzy pylistej. Tak więc całkowita ilość wprowadzonego polietylenu jest równa 5,0 części wagowych na 100 części wagowych sadzy, a stosunek między wagowymi udziałami polietylenu, wprowadzonego do mieszaniny sadzowo-gazowej i do sadzy pylistej, jest równy 95:5.

Wprowadzanie polietylenu do rurociągu i do zagęszczacza realizuje się z jednego zasobnika za pomocą sprężonego powietrza przez zamknięcie śluzowe i urządzenie dozujące. Próbkę skoagulowanej mieszaniny sadzowo-gazowej pobiera się przed filtrem a próbkę gazów odlotowych pobiera się po filtrze.

W skoagulowanej mieszaninie sadzowo-gazowej określa się średnią wartość środkową rozmiaru cząstek i wagową zawartość cząstek sadzy o wielkości mniejszej niż 5 μm.

W gazach odlotowych za filtrem określa się zawartość nie zatrzymanych przez filtr cząstek sadzy a z otrzymanych wyników oblicza się efektywność wychwywania. Mierzy się także szybkość filtracji skoagulowanej mieszaniny sadzowo-gazowej, opór hydrauliczny na filtrze, i zdolność przerobową bębna granulacyjnego w przypadku granulowania sadzy pylistej bez wprowadzania zarodków zgranulowanej sadzy. Jakość granulowanej sadzy ocenia się według ciężaru objętościowego i wytrzymałości granulek.

Równocześnie przeprowadza się próbę sprawdzianową bez wprowadzania sproszkowanego polietylenu do etapu koagulacji i zagęszczania. Granulację zagęszczonej masy pylistej w próbie sprawdzianowej prowadzi się w dwóch wariantach: z dodatkiem 50% wagowych zgranulowanej sadzy jako zarodków i bez zarodków. Wyniki zestawione są w podanej niżej tablicy 2.

Przykład II. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapach koagulacji i zagęszczania wprowadza się polietylen odpowiednio w ilości 1,9 części wagowych i 0,1 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 95:5). Wyniki są podane w tablicy 2.

Przykład III. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapach koagulacji i zagęszczania wprowadza się sproszkowany polietylen odpowiednio w ilości 0,475 części wagowych i 0,025 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 95:5 przy całkowitej zawartości 0,5 części wagowych polietylenu w 100 częściach wagowych sadzy). Wyniki są zestawione w tablicy 2.

Przykład IV. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapach koagulacji i zagęszczania wprowadza się sproszkowany polietylen odpowiednio w ilości 0,095 części wagowych i 0,005 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 95:5 przy całkowitej zawartości 0,1 części wagowych polietylenu w 100 częściach wagowych sadzy). Wyniki zebrane są w podanej niżej tablicy 2.

Przykład V. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapie koagulacji wprowadza się całość sproszkowanego polietylenu w ilości 0,05 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 100:0). Wyniki są podane w tablicy 2.

Przykład VI. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapach koagulacji i zagęszczania wprowadza się sproszkowany polietylen odpowiednio w ilości 0,25 części wagowych i 0,25 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 50:50 przy całkowitej zawartości 0,5 części wagowych polietylenu w 100 częściach wagowych sadzy). Wyniki są zestawione w tablicy 2.

Przykład VII. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapach koagulacji i zagęszczania wprowadza się sproszkowany polietylen odpowiednio w ilości 0,125 części wagowych i 0,375 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 25:75 przy całkowitej zawartości 0,5 części wagowych polietylenu w 100 częściach wagowych sadzy). Wyniki są przedstawione w tablicy 2.

Przykład VIII. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie I, lecz z tą różnicą, że w etapie zagęszczania wprowadza się całość sproszkowanego polietylenu w ilości 0,5 części wagowych na 100 części wagowych sadzy (stosunek 0:100). Wyniki są podane w tablicy 2.

Granulowaną sadzę, otrzymaną według przykładu VIII, bada się w standartowej mieszance gumowej o następującym składzie: 100 części wagowych kauczuku butadienostyrenowego, 2 części wagowe stearyny, 2 części wagowe dwusiarczku merkaptobenzotiazolilu, 5 części wagowych tlenku cynku, 2 części wagowe siarki i 50 części wagowych granulowanej sadzy. W celu porównawczym sporządza się mieszanekę sprawdzianową o takim samym składzie, lecz ze sprawdzianową sadzą granulowaną, otrzymaną według przykładu I bez zarodków. Badaną i sprawdzianową mieszanekę wulkanizuje się w prasie w temperaturze 143°. Wyniki badań mieszanek gumowych i otrzymanych z nich wulkanizatów są zamieszczone w tablicy 3.

Przykład IX. Granulowaną sadzę wytwarza się analogicznie jak w przykładzie III, lecz polietylen wprowadza się do mieszaniny sadzowo-gazowej, zawierającej sadzę o podwyższonej dyspersyjności i o strukturalności, której własności fizyko-mechaniczne są podane w tablicy 1. Skoagulowana mieszanina sadzowo-gazowa zawiera cząstki sadzy o średniej wartości środkowej rozmiaru cząstek równej 74 μm , prędkość filtracji mieszaniny wynosi 0,4 m/minutę, opór hydrauliczny na filtrze jest równy 110 kG/m^2 , efektywność wychwytywania sadzy odpowiada

Tablica 1

Własności fizykochemiczne sadzy, zawartych w mieszaninie sadzowo-gazowej

Nazwa wskaźnika	Mieszanina sadzowo-gazowa według przykładów I-VIII	Mieszanina sadzowo-gazowa według przykładu IX
Geometryczna powierzchnia właściwa [m^2/g]	52	115
Adsorpcyjna powierzchnia właściwa według azotu [m^2/g]	67	130
Absorpcja ftalanu dwubutyłowego [$\text{ml}/100 \text{ g}$]	107	123
pH zawiesiny wodnej	8,3	7,2
Zawartość zoli (%)	0,21	0,19

99,96%. Przy zdolności przerobowej bębna granulacyjnego równej 15,6 kG/godzinę ciężar objętościowy granulowanej sadzy wynosił 348 g/litr a wytrzymałość granulek była równa 4,0 kG .

W nagłówku tablicy 2 litery A-K mają następujące znaczenia:

A — ilość polietylenu na 100 części wagowych sadzy [części wagowe];

B — Stosunek polietylenu wprowadzanego do etapów granulacji i zagęszczania [% wagowe];

C — średnia wartość środkowa wielkości cząstek sadzy przed filtrem [μm];

D — zawartość cząstek o wielkości mniejszej niż 5 μm [%];

E — prędkość filtracji mieszaniny sadzowo-gazowej [m/minutę];

F — opór hydrauliczny na filtrze [kG/m^2];

G — zawartość sadzy w gazach odlotowych [g/m^3];

H — efektywność wychwytywania [% wagowe];

I — zdolność przerobowa bębna granulacyjnego [kG/godzinę];

J — ciężar objętościowy sadzy granulowanej [g/litr];

K — wytrzymałość granulek [kG].

Tablica 2

Wpływ polietylenu na sposób wytwarzania i na właściwości granulowanej sadzy

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5,00	95 : 5	143	0,0	0,55	120	0,01	99,98	16,7	350	4,1
2,00	95 : 5	100	3,2	0,48	115	0,02	99,96	14,6	342	4,1
0,50	95 : 5	75	5,2	0,36	110	0,03	99,94	13,7	340	4,0
0,10	95 : 5	25	10,0	0,35	110	0,06	98,86	12,6	335	3,5
0,05	100 : 0	15	20,0	0,32	110	0,08	98,81	12,6	300	3,4
0,50	50 : 50	68	7,4	0,33	110	0,05	99,87	13,6	348	4,1
0,50	25 : 75	52	9,8	0,31	110	0,05	99,82	13,2	352	4,2
0,50	0 : 100	4	58,3	0,30	110	0,09	98,80	13,8	358	4,4
(próba sprawdzianowa bez polietylenu)		3	56,0	0,30	110	0,10	98,80	8,4	340	3,5
								(z zarodkami)		
								16,0	250	1,6
								(bez zarodków)		

Tablica 3

Wyniki badań mieszanek gumowych i wulkanizatów według przykładu VIII

Nazwa wskaźnika	Mieszanka badana	Mieszanka sprawdziana
Czas dyspergowania sadzy w kauczuku [min.]	11	6
Lepkość według Muni w temperaturze 130°C [jednostki umowne]	48	48
Czas rozpoczęcia podwulkanizacji mieszanki (minuty)	18	18
Skurcz podczas walcowania (%)	26	32
Naprężenie przy 300% wydłużeniu [kG/cm ²]	83	77
Wytrzymałość na rozciąganie [kG/cm ²]	229	214

c.d. tablicy 3

Wydłużenie względne (%)	660	650
Wydłużenie trwałe (%)	15	16
Wytrzymałość na rozdieranie [kG/cm]	52	48
Wywiązywanie ciepła według Goodrich'a [°C]	25	36

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania granulowanej sadzy na drodze koagulacji mieszaniny sadzowo-gazowej z jej następnym filtrowaniem, zagęszczeniem otrzymanej sadzy pylistej i granulacją zagęszczonej sadzy, **znamienny tym**, że w etapie koagulacji lub w etapie zagęszczania lub w obu tych etapach wprowadza się polietylen, przy czym całkowita ilość wprowadzonego polietyleny odpowiada 0,05—5 częściom wagowym na 100 części wagowych sadzy.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się sproszkowany polietylen.