

Ludwik DOMKA*

WPLYW PARAMETRÓW STRĄCANIA NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE WĘGLANU WAPNIA OTRZYMYWANEGO Z KREDY NATURALNEJ

Zbadano możliwość otrzymywania strącanego węglanu wapnia o strukturze kalcytu ze złoża kredy kornickiej. Węgłany wapnia otrzymywano metodą saturacyjną poddając karbonizacji roztwór wodorotlenku wapnia pochodzący z kalcynacji kredy. Dodatkowo podczas saturacji układ aktywowano przez dodatek związków powierzchniowo czynnych. Wykonano podstawowe badania fizykochemiczne strączanych i aktywowanych węglanów wapnia. Otrzymane próbki węglanów, stosowane jako napełniacze średnioaktywne, testowano w kauczuku butadienowo-styrenowym, poliuretanie i polichloroku winylu. Stwierdzono przydatność odpowiednio aktywowanych węglanów wapnia w układach polimerowych.

1. WSTĘP

Problem otrzymywania strącanego węglanu wapnia o koloidalnych rozmiarach cząstek został opanowany (Domka 1979, 1982, 1979), ale brak jest szczegółowych informacji technologicznych przy otrzymywaniu go z kred naturalnych. Kredy naturalne poddaje się kalcynacji i z uzyskanego po gaszeniu roztworu wodorotlenku wapnia otrzymuje się CaCO_3 . Do tego celu najlepiej nadaje się metoda saturacyjna (Domka 1979). Obok istotnego zagadnienia strącania wysoko zdyspergowanego węglanu wapnia ważnym problemem jest uzyskiwanie go w formie kalcytowej. Również w literaturze można spotkać metody prowadzące do otrzymywania wysoko zdyspergowanego kalcytu (Kranz 1978, 1978).

Węglan wapnia odznacza się właściwościami hydrofilowymi. Wobec tego jest zwilżalny przez rozpuszczalniki polarne i trudno zwilżalny przez węglowodory (np. kauczuk butadienowo-styrenowy, poliuretany, polichlorek winylu itp.). Istotne znaczenie ma aktywacja strącanego węglanu wapnia w etapie procesu saturacyjnego. Substancje stosowane do aktywacji można podzielić na dwie zasadnicze grupy, przyjmując za kryterium ich działanie między polimerem a cząstkami napełniacza (Plueddemann 1974). Do pierwszej grupy należą substancje powierzchniowo-czynne o charakterze oleofilowym, zmniejszające napięcie powierzchniowe

*Zakład Chemii Metaloorganicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań.

na granicy faz napełniacz-polimer. Są to wyższe kwasy tłuszczowe, kwas sorbowy, estry kwasów tłuszczowych i inne. Do drugiej grupy zaliczamy te substancje, które ułatwiają powstawanie wiązań chemicznych między powierzchniowymi grupami funkcyjnymi wprowadzonymi do napełniacza, a rodnikami polimerów. Należą tu związki zawierające grupę hydroksylową, jak np. glikole, aminy itp. (Mittal 1992).

Celem podjętych badań jest ustalenie wpływu wybranych związków powierzchniowo czynnych na jakość i właściwości fizykochemiczne strącanego węgla wapnia.

2. CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

1. Materiały

Strącany węgiel wapnia otrzymywano z kredy naturalnej pochodzącej ze złoża Kornica (znajdującego się w woj. białopodlaskim w gminie Kornica) oraz do celów porównawczych z chemicznie czystego tlenku wapnia. Do aktywacji węgla wapnia w trakcie strącania stosowano następujące związki: glikol etylenowy, glikol polioksyetylenowy (PG 4000), glutaminian sodu, kwas sorbowy i olej talowy.

2. Opis badań

Podczas strącania osadów węgla wapnia korzystano z metody saturacyjnej (Domka 1979). Materiał wyjściowy (kreda) przeznaczony do otrzymywania węgla wapnia poddawano każdorazowo wypalaniu w piecu o temp. 1000 °C przez 3 h (Domka 1993). Procesowi rozkładu kredy towarzyszyło również wypalanie zanieczyszczeń organicznych oraz mineralnych. Otrzymany po wyprażeniu tlenek wapnia w celu ujednolicenia uziarnienia przesiewano przez sito 63 µm. Uzyskany tlenek wapnia z rozkładu kredy oraz CaO ch.cz. poddawano procesowi gaszenia, otrzymując roztwory wodorotlenku wapnia. Podczas saturacji roztworu $\text{Ca}(\text{OH})_2$ zwrócono uwagę na takie parametry, jak: stężenie roztworu, temperaturę procesu, szybkość saturacji i mieszania oraz inne. Założeniem pracy było otrzymanie cząstek węgla wapnia o rozdrobnieniu poniżej 1 µm. Saturację prowadzono w temperaturze poniżej 10 °C, zapewniając ciągłe odprowadzanie ciepła egzotermicznej reakcji. Proces prowadzono w odpowiednio przygotowanym termostacie. Dwutlenek węgla dozowano z szybkością 10 dm³/(min · dm³) mieszaniny reakcyjnej. Szybkość przepływu mierzono za pomocą przepływomierza. Optymalny czas procesu saturacji wynosił 60 min. Otrzymany osad węgla wapnia pozostawiano na okres 1 h, następnie dekantowano i odsączano pod zmniejszonym ciśnieniem. Osad suszono w temp. ok. 50 °C rozkładając go w cienkich warstwach w suszarce. W celach porównawczych zawieszinę węgla wapnia po strąceniu suszono bezpo-

średnio w suszarce rozpyłowej produkcji Niro Atomizer (Dania) typu Mímor 53. Wyszuszony węglan wapnia rozdrabniano w młynie udarowym typu 02 firmy Fritsch (Niemcy) i przesiewano. Tak otrzymany strącany węglan wapnia używano do dalszych badań. Otrzymywano również węglany wapnia aktywowane w trakcie realizacji procesu saturacji. Ilość aktywatora obliczano w stosunku do ilości wytrącającego się osadu węglanu wapnia. Aktywatory wprowadzano do roztworu wodorotlenku wapnia w odpowiedniej proporcji jednocześnie dozując gazowy CO_2 przy nie zmienionych pozostałych warunkach procesu. Wszystkie otrzymane próbki strącanego CaCO_3 poddano podstawowym badaniom fizykochemicznym. Oznaczano wilgotność, części nierozpuszczalne w 15% HCl , alkaliczność, gęstość właściwą, gęstość nasypową i usadową oraz punkt spływania. Powierzchnię właściwą strączanych węglanów wapnia wyznaczano metodą chromatograficzną (Paryjczak 1975), bazując na krzywej desorpcji azotu w temperaturze 260 °C. Strukturę krystaliczną otrzymanych produktów oznaczano metodą dyfraktometryczną, za pomocą aparatu rentgenowskiego TUR-M-61. CaCO_3 stosowano jako napełniacze kauczuku butadienowo-styrenowego, poliuretanów i polichlorku winylu (PWC). Mieszanki oraz wulkanizację oraz oznaczanie podstawowych wskaźników wulkanizatów wykonano wg metodyki standardowej (Domka 1994). Polimery uretanowe otrzymywano metodą dwuetapową prepolimerową (Krysztąfkiewicz 1987). Strącany węglan wapnia wprowadzano do polimeru w trakcie sieciowania (Krysztąfkiewicz 1987). Sporządzano również mieszanki PWC w formie folii napełnionej strącanym CaCO_3 . Mieszanki wykonano oraz badania fizykomechaniczne prowadzono wg wcześniej opracowanych metod (Domka 1994).

3. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

W tabeli 1. zestawiono wykaz próbek strączanych węglanów wapnia w zależności od tego czy proces saturacji był aktywowany czy nie.

W tabeli 2. podano charakterystykę fizykochemiczną strączanych CaCO_3 .

Wyniki pomiarów alkaliczności zawarte w tab. 2 określają procentową zawartość CaO w strączanych CaCO_3 aktywowanych i nieaktywowanych. Jest ona niewielka dla wszystkich prób, waha się w granicach 0,02–0,20%. Wprowadzone aktywatory nie mają większego wpływu na alkaliczność, co wydaje się zrozumiałe. Podwyższona alkaliczność jest czynnikiem niekorzystnym, zwłaszcza przy stosowaniu węglanów jako napełniaczy mieszanek gumowych (przyspieszanie wulkanizacji). Obserwujemy wyraźny wpływ aktywatorów na powierzchnię właściwą strączanych CaCO_3 . Powierzchnia właściwa strączanych CaCO_3 na bazie chemicznie czystego CaO (16,2 m²/g) niewiele różni się od tego samego preparatu modyfikowanego kolejno glikolem etylenowym, glikolem polioksyetylenowym i kwasem sorbowym. Najniższą wartość (3-krotnie) miał preparat modyfikowany olejem talowym. Brak spodziewanego wyraźnego zwiększenia powierzchni węgla-

Tabela 1. Wykaz próbek strącanych węglanów wapnia nieaktywowanych i aktywowanych w procesie saturacji

Symbol próbki	Dodatek aktywatorów w trakcie strącania CaCO_3
I-O I-K	bez dodatku aktywatora
II-O II-K	aktywowano glikolem etylenowym (2%)
III-O III-K	aktywowano poliglikolem 4000 (2%)
IV-O IV-K	aktywowano kwasem sorbowym (2%)
V-O V-K	aktywowano olejem talowym (2%)
VI-O VI-K	aktywowano glutaminianem sodu (2%)

O – węglan wapnia otrzymany z CaO ch.cz.

K – węglan wapnia otrzymany z CaO pochodzącego z kredy kornickiej

nów aktywowanych w trakcie ich strącania spowodowany został prawdopodobnie utworzeniem się aglomeratów w wyniku powlekania cząstek CaCO_3 związkami organicznymi, które są niedostępne dla adsorbującego się gazu (Domka, 1993).

Spośród otrzymanych preparatów najniższą gęstością nasypową charakteryzują się strącane CaCO_3 aktywowane i nieaktywowane otrzymane z surowca kornickiego (wartość gęstości nasypowej mieści się w granicach 210–280 g/dm³).

Tabela 2. Własności fizykochemiczne strącanych CaCO_3

Symbol próbki	NR %	Alkaliczność w przeliczeniu na CaO, %	Wilgotność %	Powierzchnia właściwa m ² /g	Gęstość właściwa g/cm ³	Gęstość g/cm ³		Punkt spływanina cm ² /10g
						nasypowa	usadowa	
I-O	–	0,02	0,15	16,2	2,68	480	720	18,1
I-K	0,93	0,09	0,10	7,4	2,57	210	450	14,6
II-O	–	0,08	0,18	14,0	2,78	573	800	17,4
II-K	0,87	0,10	0,12	26,4	2,75	227	415	18,4
III-O	–	0,07	0,32	13,8	2,65	523	850	17,3
III-K	0,64	0,98	0,18	17,0	2,40	290	500	17,8
IV-O	–	0,05	0,15	6,1	2,70	332	620	27,3
IV-K	0,63	0,11	0,19	7,4	2,70	278	550	26,8
V-O	–	0,05	0,08	17,6	2,58	440	710	27,2
V-K	0,78	0,11	0,18	9,9	2,38	280	670	26,8

Preparaty otrzymane z chemicznie czystego CaO odznaczają się natomiast znacznie większymi gęstościami nasypowymi. Przyczyną tego zjawiska jest otrzymywanie węglanów o silnie rozwiniętej powierzchni zewnętrznej (odznaczają się bardzo niską gęstością nasypową ok. dwukrotnie niższą niż produkty o powierzchni zewnętrznej gładkiej). Tych porównań rozwinięcia powierzchni dokonano na podstawie mikrofotografii elektronowych (Domka, w druku).

Praktycznym sposobem określenia wpływu wprowadzonego aktywatora do reakcji strącanego CaCO_3 na stopień hydrofobowości jest metoda wyznaczania tzw. punktu spływania. Z wartości punktu spływania można z grubsza wnioskować o efektywności aktywacji powierzchni napelnacza. Z tabeli 2. wynika, że działanie hydrofobizujące zaznacza się w przypadku działania aktywatorów użytych do tego celu – oleju talowego i kwasu sorbowego. Wyższe wyniki uzyskano w tym względzie dla strącanego CaCO_3 otrzymanego z surowca kornickiego, a niższe dla węglanu otrzymanego z chemicznie czystego CaO .

Aktywatory zawierające grupy hydroksylowe (glikol, poliglikol i glutaminian sodu) praktycznie nie hydrofobizują powierzchni. Z tego względu nie zamieszczono wyników uzyskanych podczas aktywacji glutaminianem sodu.

Badania rentgenowskie strącanych CaCO_3 aktywowanych i nieaktywowanych pozwoliły ustalić, że wszystkie badane próbki zawierają tylko jedną formę krystaliczną romboedrycznej odmiany CaCO_3 – kalcytu. Nie ustalono obecności odmiany aragonitowej. Wstępna analiza linii dyfrakcyjnych węglanów otrzymanych z kredy kornickiej wykazała obok zawartości dużej ilości kalcytu obecność śladów β -kwarcu. W tabeli 3. zamieszczono wyniki badań fizykochemicznych wybranych próbek strącanego CaCO_3 suszonych na instalacji Niro-Atomizer. Jak wynika z tabeli 3., suszenie w fazie rozpyłowej wyraźnie przyczynia się do poprawy parametrów fizykochemicznych strącanego CaCO_3 . Szczególnie uwidoczniło się to przy oznaczaniu gęstości nasypowej i usadowej, które maleją, co przyczynia się do uzyskania produktów pulchnych i lekkich. Poprawie ulega również powierzchnia właściwa, co sugeruje, że powierzchnia tak wysuszonych strącanych CaCO_3 jest aktywniejsza o bardziej rozwiniętej morfologii.

W tabeli 4. zestawiono wyniki badań fizykomechanicznych wulkanizatów na bazie kauczuku butadienowo-styrenowego oraz optymalne czasy wulkanizacji. Wartości modułów są różnorodne, największe wartości osiągnęły wulkanizaty oparte na strącanym CaCO_3 aktywowanym glikolem etylenowym oraz glikolem polioksyetylenowym, natomiast aktywowane olejem talowym i kwasem sorbowym uzyskują wyniki gorsze.

Lepsze efekty wzmacniające uzyskane w wulkanizatach zawierających napelniacze modyfikowane związkami organicznymi zawierającymi grupy hydroksylowe można tłumaczyć utworzeniem wiązań o charakterze chemicznym między cząstkami napelnacza a łańcuchami polimeru, właśnie poprzez wprowadzoną grupę OH.

Wytrzymałość na rozciąganie zależy przede wszystkim od stopnia zdyspergowania napelnacza w mieszance, co jest efektem zarówno rozdrobnienia napelnacza jak i jego powinowactwa do polimeru.

Tabela 3. Własności fizykochemiczne strącanego CaCO_3 po suszeniu na instalacji Niro-Atomizer

Symbol próbki	Gęstość		Powierzchnia właściwa m^2/g	Punkt spływania $\text{cm}^3/10\text{g}$
	nasypowa g/dm^3	usadowa g/dm^3		
I-O'	400	620	18,5	18,5
I-K'	180	400	10,2	15,0
II-O'	510	740	16,5	17,7
II-K'	200	360	27,7	18,8
IV-O'	300	520	8,8	27,5
IV-K'	220	500	8,2	27,0

Tabela 4. Własności fizykomechaniczne wulkanizatów napełnionych różnymi rodzajami strącanego CaCO_3 nieaktywowanych i aktywowanych

Symbol próbki	H °Sh	E ₁ %	M-100 MPa	M-300 MPa	M-500 MPa	Er %	Et %	Rr MPa	Czas wulkanizacji min
Kauczuk Ker1500 nienapełniony	35	50	0,8	1,1	1,5	550	18,0	1,4	80
I-O	57	50	1,0	1,5	2,1	770	19,0	5,1	30
I-K	59	42	1,3	1,8	4,0	720	28,0	8,1	20
II-O	57	40	1,6	1,8	3,2	670	24,0	8,5	40
II-K	51	48	1,1	2,0	3,4	790	24,0	11,5	20
III-O	55	44	1,4	1,7	3,4	860	30,0	12,4	15
III-K	56	52	1,1	2,0	3,7	720	20,0	8,5	20
IV-O	60	42	1,7	1,9	3,0	740	28,0	9,7	50
IV-K	55	52	1,1	1,8	3,0	760	16,0	6,8	40
V-O	59	42	1,9	2,5	5,1	680	31,0	14,2	30
V-K	55	53	1,1	1,6	2,3	760	18,0	5,6	40
I-O'	57	52	1,3	1,7	2,4	750	18,0	6,8	25
I-K'	60	45	1,4	2,9	4,2	700	24,0	10,6	25
II-O'	58	48	1,9	2,7	3,9	650	21,0	10,2	40
II-K'	52	50	1,5	2,4	3,9	750	22,0	13,7	20
IV-O'	58	45	2,0	2,7	3,7	710	25,0	11,1	40
IV-K'	56	56	1,4	2,3	3,7	710	13,0	8,1	30

Analiza wyników (tab. 4) wskazuje na ogólny wzrost wskaźnika wytrzymałości na rozciąganie R_r . Strącany CaCO_3 aktywowany i nieaktywowany wpływa korzystnie na właściwości wzmacniające mieszanek. Fakty te pozwalają zaliczyć strącany CaCO_3 do napelnaczy średnio aktywnych.

Wulkanizaty napełnione strącanym CaCO_3 aktywowanym i nieaktywowanym, ale suszone na instalacji Niro-Atomizer odznaczają się wyraźnie podwyższonymi parametrami wytrzymałościowymi. Istotną rolę odgrywa tu poprawa dyspersji napelnaczy węglanowych oraz fakt, że przy takim sposobie suszenia rozbiciu ulegają aglomeraty cząstek rzutujące w dużym stopniu na wytrzymałość wulkanizatu. Strącane CaCO_3 powinny więc być suszone w fazie rozpyłowej, co przyczynia się do uzyskiwania cząstek nie tylko drobnych, ale o wąskim przedziale rozrzutu ziaren.

W tabeli 5. zamieszczono wyniki badań wytrzymałościowych poliuretanów napełnionych strącanym CaCO_3 aktywowanym i nieaktywowanym o optymalnych własnościach. Wybrano tu takie napelnacze, które nie tylko ze względu na swoją niską gęstość nasypową ale również obecność grup funkcyjnych ($-\text{OH}$ pochodzących z aktywacji podczas strącania) mogą być w tym celu najbardziej przydatne.

Jak wynika z tab. 5. oba rodzaje strącanego CaCO_3 aktywowane w trakcie saturacji glikolem etylenowym wyraźniej podwyższają parametry wytrzymałościowe poliuretanów. Zauważono ponadto, że wszystkie strącane CaCO_3 łatwo wprowadzają się do układu poliuretanowego, co jest istotne zwłaszcza przy przeniesieniu skali napełniania poliuretanów do skali technologicznej.

Wykonano ponadto test z wybranymi strącanymi CaCO_3 aktywowanymi i nieaktywowanymi, pod kątem ich wpływu na stabilność termiczną mieszanek PWC i na czas ich żelowania. W tabeli 6. przedstawiono ocenę jakości folii z PWC na podstawie badań czasu żelowania i stabilności.

Istotną wielkością jest moment obrotowy, który określa stopień plastyczności mieszanki w danej temperaturze, przy czym, im większy moment, tym stopień plastyczności jest niższy. Na szczególne wyróżnienie zasługuje folia napełniona

Tabela 5. Własności fizykomechaniczne poliuretanów napełnionych wybranymi strącanymi CaCO_3 (po suszeniu w suszarce rozpyłowej). Zastosowano 30 cz.wag. strącanego CaCO_3 na 100 cz.wag. poliuretanu)

Symbol próbki	M-100 MPa	R_r MPa	Er %	H °Sh
I-O'	1,1	1,3	220	62
I-K'	1,3	1,4	220	64
II-O'	1,4	1,6	220	63
II-K'	1,6	1,7	220	65
IV-O'	1,4	1,5	210	63
IV-K'	1,5	1,6	200	64

Tabela 6. Ocena jakości folii z PWC napełnionej różnymi rodzajami strącanego CaCO_3 po suszeniu rozpyłowym

Czas początkowy żelowania = 1,5 min

Symbol próbki	Temperatura masy °C	Czas żelowania min	Stabilność min	Maksymalny moment obrotowy pm	Minimalny moment obrotowy pm
I-O'	181 (136)	5,2	21,0	2350	1100
I-K'	180 (136)	5,5	21,0	2400	1105
II-O'	180 (134)	7,0	22,0	2350	1100
II-K'	180 (134)	7,0	22,0	2400	1180
IV-O'	178 (138)	8,5	23,5	2000	1040
IV-K'	174 (124)	9,0	24,5	2000	1050

strącanym CaCO_3 aktywowanym w trakcie strącania kwasem sorbowym – maksymalny moment obrotowy spada do 2000 pm, natomiast minimalny moment do wartości 1500 pm (tab. 6)

4. PODSUMOWANIE

Otrzymywano wysoko zdyspergowany strącany węglan wapnia z tlenku wapnia pochodzącego z kredy ze złoża Kornica. Udowodniono, że uzyskane w ten sposób węglany wapnia charakteryzują się lepszymi parametrami fizykochemicznymi, aniżeli węglany wapnia uzyskane z CaO ch.cz. Strącane węglany wapnia otrzymano metodą saturacyjną. Bardzo pozytywnie należy ocenić wpływ aktywatorów dodawanych w trakcie saturacji na własności fizykochemiczne, a także użytkowe strącanych węglanów wapnia.

Węglany wapnia aktywowane w trakcie strącania glikolem etylenowym lub polioksyetylenowym powodują zdecydowaną poprawę parametrów wytrzymałościowych wulkanizatów z kauczuku butadienowo-styrenowego w porównaniu do sytuacji napełniania węglanami niemodyfikowanymi. W przypadku użycia strącanych CaCO_3 w poliuretanach modyfikacja glikolami, jak również kwasem sorbowym, przyczynia się do uzyskania produktów o wyższej wytrzymałości mechanicznej (moduły i wytrzymałość na rozciąganie). Ponadto strącany CaCO_3 aktywowany kwasem sorbowym w najwyższym stopniu poprawia jakość folii z PWC (momenty obrotowe i stabilność).

LITERATURA

- DOMKA L. (1979), *Wpływ warunków doświadczalnych na własności fizykochemiczne strącanego węglanu wapnia*, Poznań, Wyd. UAM.
- DOMKA L. (1979), *Badania nad otrzymywaniem wysokozdyspergowanego strącanego węglanu wapniowego*, Szkło i Ceramika, **30**, 133.
- DOMKA L., BERGANDY W. (1982), *Krajowe kredy naturalne i wapienie jako surowce do produkcji strącanego węglanu wapniowego*, Cement, Wapno, Gips, **11/12**, 169.
- DOMKA L. (1993) *Surface Modified Precipitated Calcium Carbonates at a High Degree of Dispersion*, Colloid Polymer Sci., **271**, 1091.
- DOMKA L. (1994), *Modyfikowana kreda naturalna ze złoża Kornica jako napelniaacz elastomerów*, Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii, **28**, 187.
- DOMKA L. (1994), *Zastosowanie krajowych kred w przetwórstwie PCW*, Inżynieria Materiałowa, **15**, 20.
- DOMKA L., *Modification of the Kornica Chalk with Various Preadhesive Compounds*, J. Adhesion Sci. Technol., (przyjęte do druku).
- KRANZ M., DOMKA L. (1978) *Wpływ warunków strącania na wielkość i kształt cząstek węglanu wapniowego*, Cement, Wapno, Gips, **3**, 89.
- KRANZ M., DOMKA L. (1978), *Warunki syntezy węglanu wapniowego aktywowanego olejem kokosowym*, Cement, Wapno, Gips., **12**, 328.
- KRANZ M., DOMKA L. (1978), *Ocena przydatności modyfikowanych strącanych węglanów wapniowych jako napelniaaczy mieszanek gumowych*, Cement, Wapno, Gips., **11**, 299.
- KRYSZTAFKIEWICZ A., MAIK M. (1987), *Modified Precipitated Silicas as Polyurethane Fillers*, Colloid Polymer Sci., **265**, 704.
- MITTAL K.L. (1992), *Silane and Other Coupling Agents*, Utrecht, VSP.
- PARYJCZAK T. (1975), *Chromatografia gazowa w badaniach adsorpcji i katalizy*, Warszawa, PWN.
- PLUEDEMMANN E.P. (1974), *Interfaces in Polymer Composites*, New York, Academic Press.

Domka L., Effect of precipitation parameters on chemical and physical properties of calcium carbonate produced from natural chalk, *Physicochemical Problems of Mineral Processing*, 29, 109–117, (Polish text)

Precipitation of calcium carbonate with calcite structure from Kornica chalk was investigated. Calcium carbonate was produced by carbonization of calcium hydroxide which was a product of the chalk calcination. During saturation the system was additionally activated with a small amount of surfactants. Basic physical and chemical properties of the precipitated calcium carbonate were investigated. The obtained samples of calcium carbonate were tested as fillers of moderate activity for butadiene-styrene rubber, polyurethane and polyvinyl chloride. The tests have proved that calcium carbonate after appropriate activation can be used as a filling material in polymer products.