

CEMENT WADNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

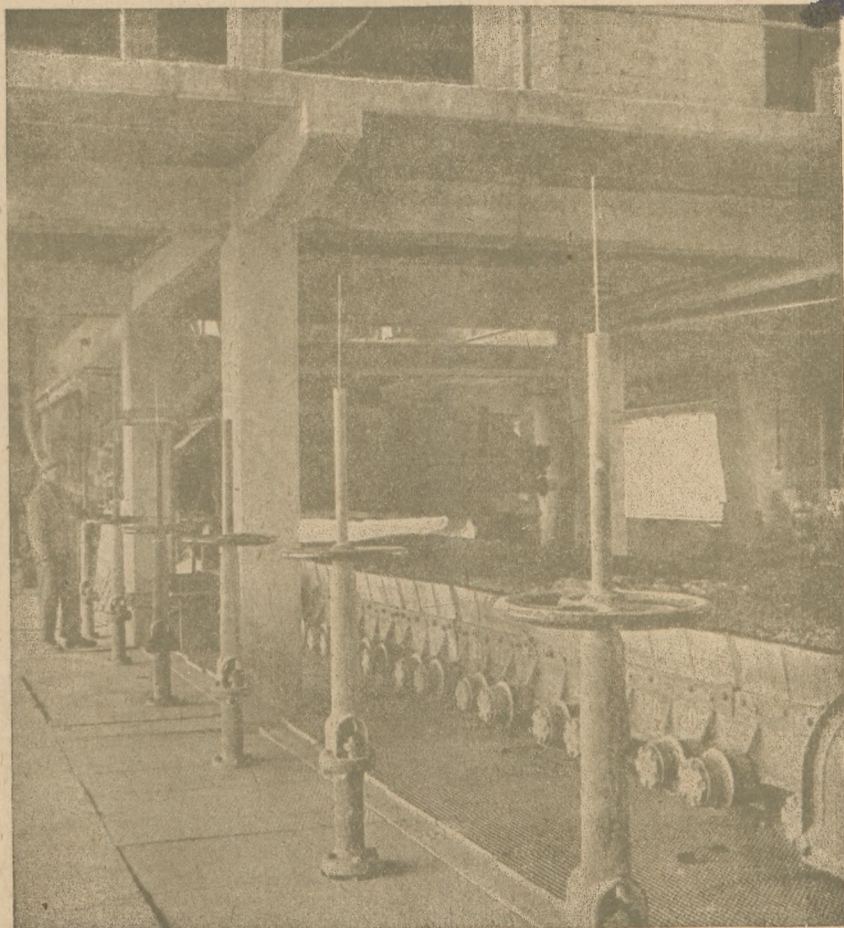
Rok VII/XVI

WRZESIEŃ 1951 R.

Nr 9



~~01055 C1117231~~



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

TREŚĆ

	str.
Piec rusztowy do wypalania klinkru — Mieczysław Taratyka	183
Żużel wielkopiecowy granulowany sposobem pólsum- chym — mgr Kazimierz Cichoń	194
Cement trasowy w Słowacji — Karol Czarnecki	197
Wytyczne racjonalizatorskie w przemyśle cemento- wym — mgr inż. Julian Zieliński	199
Rozbudowa i modernizacja urządzeń energetycznych i elektrycznych przemysłu materiałów wiążących — mgr inż. Bolestaw Borek	203
W jaki sposób produkujemy cement — mgr inż. I. Ahrends i mgr inż. Walery Cieśliński	205
Robotnicy przemysłu cementowego rewidują normy — Stefan Kulezyk	209
Nowy zastęp młodych cementowników	212
Przegląd Bibliograficzny	

Fotografia na okładce przedstawia fragment pieca syst. „Krupp—Lurgi“ do wypału klinkru cementowego

Adres redakcji: Sosnowiec, ul. 3-go Maja 28, tel. 6-29-44
Adres administracji: Katowice ul. Stawowa 19, tel. 324-44/45
Kolportaż: PPK „RUCH“ Katowice ul. 3 Maja 23 tel. 317-75

Warunki prenumeraty: Przedpłata kwartalna normalna 13.50 ulgowa 9.—

Konto PKO Katowice III. 12007/110. Cena zeszytu pojedynczego 4.50

Format A4 — Obj. ark. druk. 2 — Nakład 1300 egz. — Papier druk. sat. kl. V 61×86, 60 gr.
Numer zamówienia 499 z dnia 31. 7. 51. — M-2-22212 — Druk ukończono 8. 9. 1951
KRAKOWSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE Nr 4 — KRAKÓW, J. SAREGO 7 — TELEF. 560-67

CEMENT WAPNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VII/XVI

WRZESIEŃ 1951 R.

Nr 9

Mieczysław Taratyka

Opole

Piec rusztowy do wypalania klinkru

Najpopularniejszym urządzeniem do produkcji klinkru cementowego jest piec obrotowy o średnicy od 2 do 4 m i długości od 30 do 150 m. Opiszemy tutaj inne urządzenie do wypalania klinkru cementowego, a mianowicie tzw. piec rusztowy.

Jeden z czterech takich pieców zainstalowanych w Europie w ostatnich latach przed wojną znajduje się i pracuje w jednej z naszych cementowni.

Postaram się przedstawić szczegółowo sposób produkcji klinkru na piecu tego typu, wyjaśnić niektóre jego wady i zalety, oraz — na podstawie spostrzeżeń zebranych podczas kilkuletniej pracy — przedstawić możliwości ewentualnego rozpowszechnienia urządzeń tego typu w innych gałęziach przemysłu.

Omawiany piec rusztowy został wybudowany w 1939 roku przez firmę Krupp-Lurgi, oddany zaś do ruchu został w roku 1940.

Pierwsze tego rodzaju urządzenie musiało przeżyć swoje „dziecięce choroby“ ze względu na wprowadzenie do przemysłu cementowego czegoś zupełnie nowego. Związane z tym było nie tylko przyuczenie obsługi ale i dostosowywanie poszczególnych elementów całego urządzenia do produkcji nowego typu.

Opiszę tutaj sposób produkcji klinkru, który odbywa się przez wypalanie mieszanki na rusztach ruchomych z możliwością regulacji posuwu wózków rusztowych od 0,5—0,8 m/min.

Mieszanka do produkcji klinkru na piecu rusztowym składa się z:

- a) mąki surowej, której wahania zawartości CaO nie powinna przekraczać 0,5%,
- b) koksu o średniej wartości opałowej 6300 kcal i granulacji od 0—4 mm,
- c) materiału zwrotnego (klinkru) o granulacji poniżej 6 mm.

Całość musi być dokładnie wymieszana w specjalnych bębnach mieszających — zwilżarkach i nawilżona do ok. 13% zawartości wody.

Mąka surowa-sucha dostarczana jest pneumatycznie z oddziału młynów surowych do dwóch (1) zbiorników 6-tonowych o łącznej pojemności 1800 t. skąd pneumatycznie dostarczana jest do betonowego zbiornika (2) o pojemności 70 t. nad automatyczną wagą (10) (patrz rys.: Schemat agregatu pieca).

Koks dostarczany jest bezpośrednio z wagonów do zapasowego zbiornika skąd podawany jest na łamacz koksu, potem transporterem gumowym i elewATOREM do zbiornika betonowego (8) o pojemności 50 t., umieszczonego nad automatyczną wagą (9).

Materiał zwrotny odsiewany jest przez wibracyjne sito (29) i transportowany do specjalnego zbiornika, z którego dozowany jest poza wagami automatycznymi do ślimaka mieszanki.

Wagi automatyczne mąki surowej (10) i koksu (9), których praca jest zsynchronizowana, dozują potrzebne ilości mąki surowej i koksu do produkcji.

Ilość podawanego do produkcji materiału surowego zależy jest od „ilości wysypań wag“, która liczona jest w stosunku godzinowym. Ilość wysypań regulowana jest przy pomocy odpowiedniego przyrządu zegarowego, który po napełnieniu się wag daje impuls do wysypiania ich zawartości.

Wspomniane wagi posiadają sygnalizację akustyczną, działającą w momencie wysypywania, bądź też zawieszania się wagi, oraz sygnalizację świetlną, działającą podczas napełniania się wagi. Podczas działania wspomnianego wyżej przyrządu zegarowego — od czasu napełniania się aż do wysypiania zawartości wag — sygnalizacja świetlna i akustyczna nie działa.

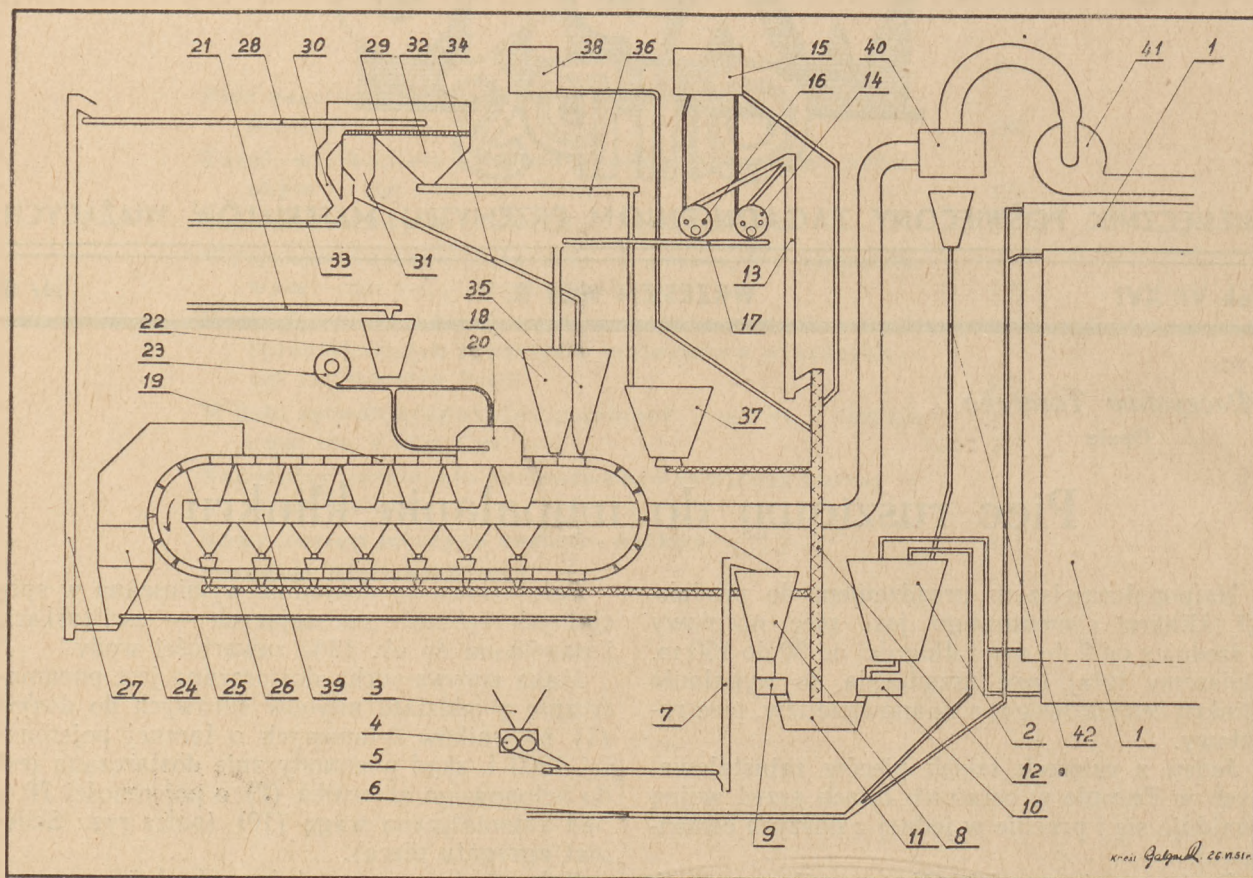
Tablicę sygnalizacyjną oraz regulację wysypań ma pod swoją opieką palacz, któremu daje to możliwość dokładnego kontrolowania sprawności działania wag.

Materiał zważony (mąka surowa i koks) wysypuje się do specjalnego „ślimaka mieszanki” (12), z którego 1/3 długości wstępnej poszerzo-

czyć niejako zawartość CaCO_3 w mieszance, a to dla ułatwienia rozkładu CaCO_3 .

Materiał wymieszany na sucho w ślimaku mieszanki dostaje się przy pomocy elewatora mieszanki do bębnow mieszających (14).

Bębny te to walce z blachy o grubości 15 mm średnicy 1600 mm i długości 4,5 m otwarte ze



SCHEMAT AGREGATÓW PIECA RUSZTOWEGO „KRUPP-LURGI”

1 – Silos mąki surowej. 2 – Zbiornik mąki surowej. 3 – Koks. 4 – Łamacz koksu. 5 – Przenośnik gumowy. 6 – Mąka surowa do zbiorn. albo sil. dmuch. kompr. 7 – Elewator koksu. 8 – Zbiornik koksu. 9 – Waga koksu. 10 – Waga mąki surowej. 11 – Mąka surowa i koks. 12 – Ślimak mieszający. 13 – Elewator mieszanki. 14 – Mieszadła. 15 – Filtr. 16 – Woda. 17 – Przenośnik gumowy. 18 – Mieszanka na ruszty. 19 – Piec rusztowy. 20 – Palenisko. 21 – Ślimak węgla. 22 – Zbiornik węgla. 23 – Wentylator. 24 – Łamacz klinkru. 25 – Przenośnik klinkru spadającego z ruszty. 26 – Ślimak odbierający mąkę z przewodu gazowego. 27 – Elewator klinkru. 28 – Przenośnik klinkru. 29 – Sita sortujące. 30 – Klinkier grubo. 31 – Klinkier średni. 32 – Miąż klinkrowy. 33 – Przenośnik do hali klinkru. 34 – Klinkier jako podkład na ruszty. 35 – Podkład na ruszty. 36 – Przenośnik. 37 – Zbiornik. 38 – Filtr. 39 – Główny przewód gazowy. 40 – Odpylacz. 41 – Wentylator. 42 – Mąka do zbiornika mąki surowej.

na jest do 1 m średnicy i zamiast piór ślimakowych posiada ramiona mieszające materiał wysypany — na sucho. Dalsza część już jako ślimak spiralny o średnicy 500 mm transportuje mieszankę do „elewatora mieszanki” (13), który podaje na bębny mieszające (14).

W połowie długości ślimaka mieszanki umieszczony jest wylot ze zbiornika klinkru zwrotnego (37), z którego zawartość dozowana przy pomocy talerzowego podawacza wysypuje się do ślimaka mieszanki, skąd razem z mąką surową i koksem dostaje się elewatelem mieszanki na bębny mieszające. Klinkier zwrotny o granulacji od 0—6 mm doprowadzony do mieszanki ma za zadanie nadać jej jednolitą granulację i rozcień-

strony wylotu materiału mieszanego, z napędami i ułożyskowaniem podobnymi jak przy piecach obrotowych — posiadają osobno ułożyskowane wały z rur grubościennych o średnicy 160 mm z umocowanymi na nich tzw. piórami mieszającymi w kształcie półksiężyców.

Pióra mieszające w wykonaniu lewym i prawym umocowane są parami na wale nie szeregowe jak przy normalnych ślimakach mieszających, a pod pewnymi kątami w stosunku do siebie. Pióra te wzajemnie się wymijają parami, co przy obracaniu się wału na spodzie bębna w jedną stronę, oraz obracaniu się bębna w drugą stronę pozwala na dokładne wymieszanie wpro-

wadzonej mieszanki przy jednoczesnym zwilżaniu i transportowaniu jej ku wylotowi bębna.

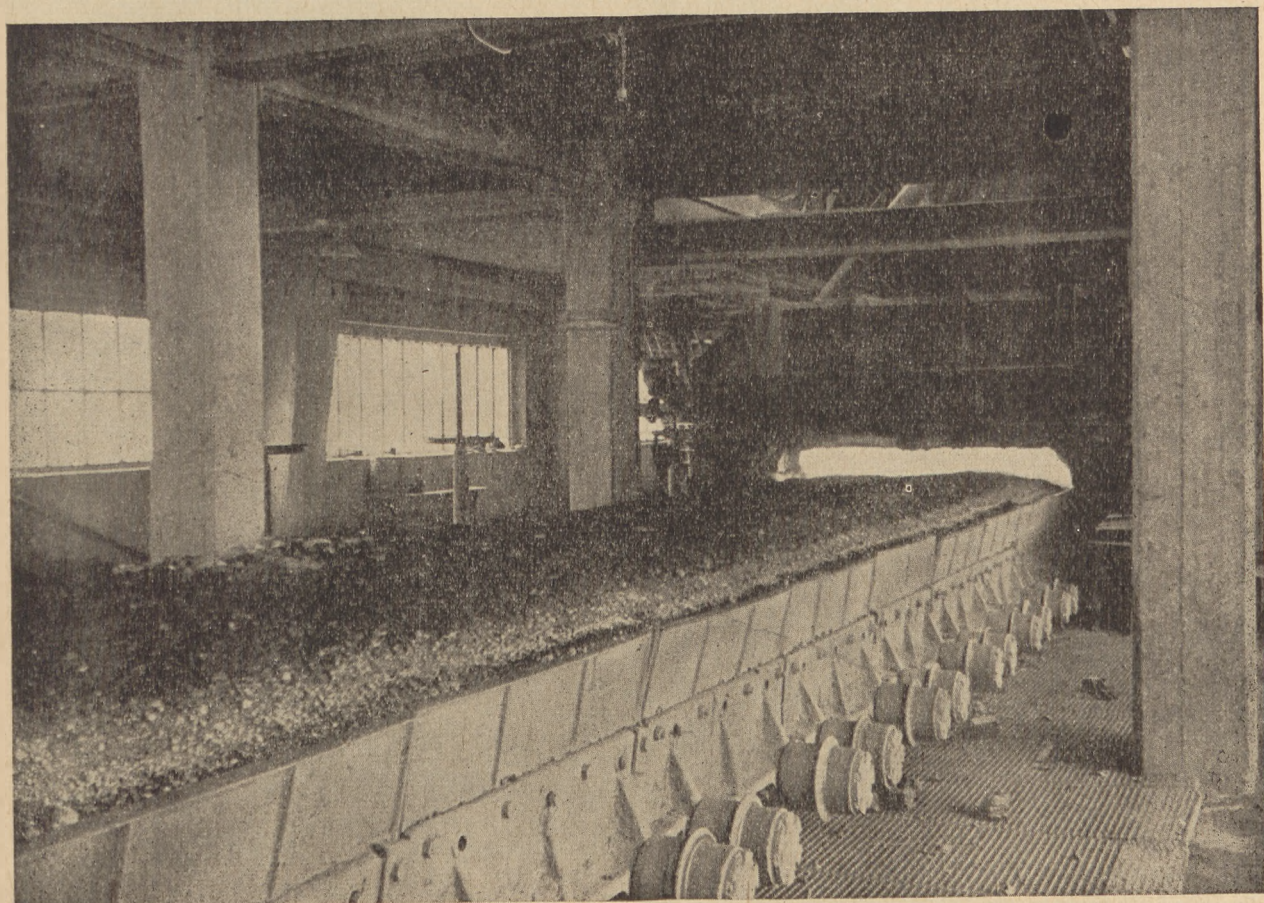
Mieszanka sucha dostaje się do bębna rurą o dużym spadku, połączoną wprost z elewatorrem.

Ilość wody rozpylanej wprost na materiał mieszany przez ułożone w trzech rzędach na całej długości bębnow dysze (16) — waha się średnio w granicach 13%.

wózki uszczelnione są szynami ślizgowymi. — Całość napędzana jest silnikiem elektrycznym z regulacją obrotów.

Na każdym wózku rusztowym znajdują się luźno ułożone w trzech rzędach rusztowiny w ilości 240 sztuk na 1 wózku.

Rusztowiny te odlewane są ze zwyczajnej szarej surówki. Wymienia się je podczas ruchu pieca.



Piec rusztowy do wypalania klinkru. Na pierwszym planie widoczne wózki rusztowe, w głębi — strefa paleniska

Materiał mieszany w bębnach (koks, mąka surowa i klinkier zwrotny) posiada własności ściągające, przez co części piór mieszających, pracujące w tym materiale stale i szybko zużywają się. W celu uodpornienia powierzchni piór na ścieranie — niezależnie od tego, że odlane są ze stali odpornej na ścieranie — pióra mieszające napawane są najtwardszymi, spośród znanych, materiałami.

Wychodzący z bębna materiał wymieszany i zwilżony, przenoszony jest gumowym transporterem wprost na ruszta pieca, na które układa się najpierw tak zwany podkład z klinkru o granulacji od 6—12 mm, a dopiero na podkład nakłada się mieszanekę.

Taśma rusztowa skonstruowana jest w postaci transportera skrzynkowego zamkniętego (bez końca); składa się ona z 44 wózków rusztowych o długości 1 m i szerokości 2 m z żeliwnymi płytami bocznymi. Wózki nie są ze sobą łączone, a prowadzone są w odpowiednio wygiętych szynach kolejowych. Nad komorami ssącymi (39)

Przed ułożeniem mieszanki na ruszta pieca wprowadzany jest klinkier ochronny o granulacji od 6—12 mm, układany w warstwę o grubości od 6—8 cm. Podkład ten ma za zadanie odizolowanie rusztu od nadmiernego działania ciepła, a także zabezpieczenie szczelin ciągowych przed zalepieniem mokrą mieszaneką.

Na warstwę „podkładu“ układa się dopiero mieszanekę warstwą o grubości zależnej od wymaganej jakości klinkru.

Do ochrony płyt bocznych wózków rusztowych użyty jest także klinkier o granulacji od 6—12 mm usypywany po linii tychże płyt w warstwę pionową o grubości 5 cm, którą podtrzymuje warstwa naprowadzonej na ruszta mieszanekę.

Wydajność pieca zależna jest od wartości opałowej paliwa w mieszanekę, oraz składu chemicznego mąki.

W celu zapoczątkowania wypalania się klinkru na piecu rusztowym służy palenisko (20) o powierzchni 4 m² wymurowane cegłą magne-

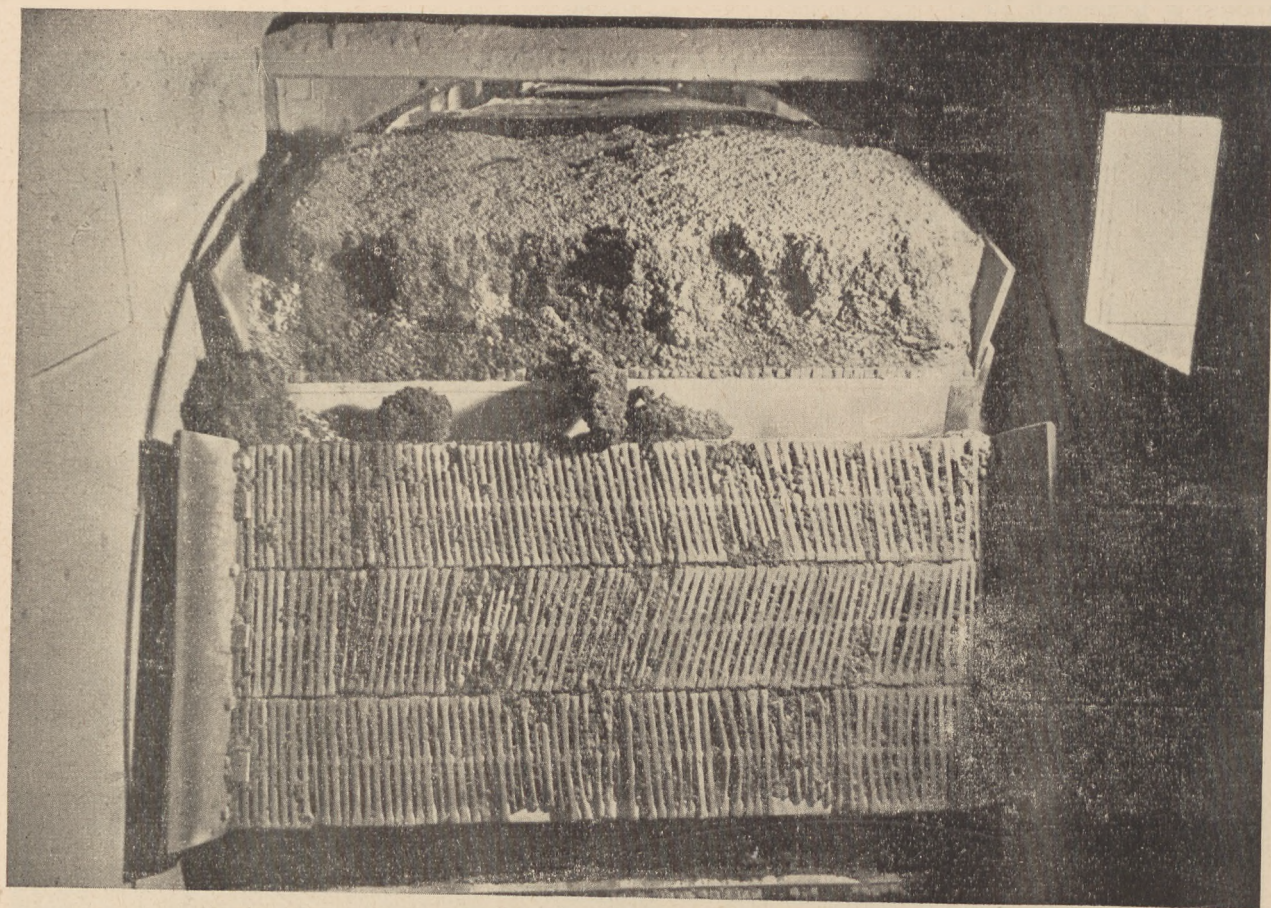
zytowa, do którego wdmuchiwany jest pył węglowy dwiema dyszami podobnymi do dysz przy piecach obrotowych.

Ilość mialu węglowego dostarczonego do paleniska w celu zapoczątkowania palenia wynosi około 2% ilości uzyskiwanego klinkru.

Pył węglowy wpompowywany jest do rur ze zbiornika węgla (22) przy pomocy specjalnych

warstwy wynosi około 1500° C. Poza tym palenie odbywa się też dzięki egzotermiczności procesu, która wynosi 110 kal/kg klinkru.

Przy szybkości posuwu rusztów od 0,5—0,8 m na minutę, można stwierdzić, że w czasie około 20 minut na 13 m długości taśmy rusztowej w mieszance mąki z koksem zachodzą zmiany, jakie w piecu obrotowym zachodzą na całej jego



Piec rusztowy syst. Krupp-Lurgi: Wypalony klinkier spada w momencie załamania się ruchomej taśmy rusztowej na łamacz, gdzie kruszony jest na drobne części (o przekroju do 50 mm)

ślimaków o bardzo małej średnicy, wdmuchiwany zaś do paleniska przy pomocy turbinowego wentylatora.

Temperatura zapłonu wynosi około 1300° C. W tej temperaturze koks będący w mieszance na wózkach zapala się w strefie paleniska, dalsze wypalanie klinkru odbywa się na całej czynnej długości rusztu wynoszącej 26 m² powierzchni.

Pod rusztami znajduje się system komór ssących zakończonych przewodem zbiorczym (39) połączonym z wentylatorem głównym ssącym (41) — uszczelnionych z przejeżdżającymi nad nimi wózkami rusztowymi — specjalnymi szynami ślizgowymi. Między przewodem zbiorczym a komorami ssącymi znajduje się 7 zasuw do regulacji ciągu.

Wypalanie klinkru z surowca odbywa się dzięki obecności koksu w mieszance, który zapalony w strefie paleniska i przesuwany na wózkach poza jego granice, pali się nadal na całej długości rusztu dzięki przesysaniu przez całą warstwę mieszanki — powietrza. Temperatura wewnątrz

długości w czasie bez porównania dłuższym. W tym krótkim czasie zachodzące w piecu rusztowym reakcje chemiczne zamieniają około 6,5 m³ surowca na klinkier.

Wypalony klinkier spada z taśmy rusztowej w miejscu załamania się poziomu taśmy wprost na łamacz pazurowy (24) wolnoobrotowy, który bloki klinkru kruszy na kawałki o przekroju do 50 mm.

Rozdrobniony klinkier dozowany jest przy pomocy specjalnego bębnowego podawacza na elevator klinkru (27), który z kolei wysypuje go na transporter skrzynkowy (28), skąd klinkier zsypuje się na sito wibracyjne (29). Sito ma za zadanie rozdzielić spadający klinkier na kilka grup o różnych przekrojach, o podanych niżej granulacjach:

1. od 0 do 6 mm,
2. od 6 do 12 mm,
3. powyżej 12 mm.

Grupa I-sza klinkru transportowana jest do zbiornika nad ślimakiem mieszanki. Klinkier

ten służy jako materiał zwrotny dozowany do ślimaka mieszanki w ilości 40—55% w stosunku do wagi surowca.

Grupa II-ga odsianego klinkru spada z sita do zbiornika o pojemności około 5 ton (35) (nad rusztami) i użyta jest jako podkład dla ochrony ruszt przed zalepieniem i spalaniem.

Pozostałe ilości klinkru transportowane są już transporterem skrzynkowym (33) na halę.

klinkru, które wcześniej nie opadły do opisanych wyżej urządzeń.

Tak wygląda najogólniej przedstawiona mechaniczna strona urządzeń pieca rusztowego dostosowanego do produkcji cementu.

Ujemną stroną prowadzonego wypału jest powstawanie niewypału klinkru, który powoduje wzrost wolnego wapna do zawartości około 1,5%.



Piec rusztowy do wypalania klinkru. Posuw wózków rusztowych (odwróconych do góry dnem) w kierunku transportera z mieszanką. Po powrocie do normalnego położenia zostają one napełnione warstwą klinkru — jako podkład. Na podkład następnie dowożona jest automatycznie mieszanka mąki surowej i koksu

Obok opisanych wyżej głównych składowych urządzeń pieca rusztowego należy wymienić kilka dodatkowych urządzeń, a mianowicie:

1) transporter (25) łańcuchowy pod rusztami zbierający drobny klinkier, wypadający spomiędzy rusztowin przy obróceniu się wózków rusztowych na dół powierzchnią rusztów. Klinkier ten podawany jest do elewatora klinkrowego.

2) leje pod głównym przewodem zbiorczym gazów, w które opadają najcięższe części wessanego przez wentylator podkładu chroniącego ruszt. Klinkier ten przy pomocy ślimaków transportowany jest jako materiał zwrotny do ślimaka mieszanki i częściowo do elewatora klinkru.

3) cyklon przed wentylatorem głównym, w którym zbierają się pozostałe części drobnego

Wyjaśnić należy, że największa ilość niewypału znajduje się w klinkrze zwrotnym, która po ponownym wprowadzeniu na ruszt z mieszanką mąki i koksu — wypalona zostaje na klinkier.

Wypalanie klinkru i jego jakość jest w dużej mierze zależna od mechanicznego wymieszania surowca najpierw na sucho, potem na mokro, a także od jakości koksu, którego średnia wartość opałowa winna wynosić 6,600 kcal. przy czym ważnym jest, aby wartość ta nie ulegała większym i częstym wahaniom.

Wygląd i charakter uzyskanego klinkru z pieca rusztowego jest zupełnie inny niż z pieców obrotowych; przede wszystkim klinkier z pieca rusztowego jest o wiele twardszy od klinkru z pieców obrotowych i bardziej porowaty.

Badania w skali laboratoryjnej wykazały, że w stosunku do klinkru z pieców obrotowych klinkier z pieca rusztowego miele się o 30% trudniej (czas mielenia 30% dłuższy), co zostało udowodnione w praktyce podczas mielenia dużych ilości klinkru w dużych młynach cementowych.

Cement z klinkru z pieca rusztowego badany był przez Akademię Górniczą w Krakowie gdzie stwierdzono, że odpowiada Polskim Normom Cementowym.

Większość urządzeń na piecu rusztowym pracuje w bardzo wysokiej temperaturze.

Klinkier przesyłany na halę, mimo kilkakrotnego ochłodzenia wodą i przejścia olbrzymiej drogi z parteru na trzecie piętro, potem z powrotem na 2-gie, wreszcie na halę klinkru, jest jeszcze czerwony na ostatnim transporterze.

Temperatura transportera skrzynkowego przesyłającego klinkier na halę wynosi około 300° C. Pociąga to za sobą zwiększenie zużycia smarów, oraz potrzebę stosowania ich specjalnych gatunków.

Problemem do rozwiązania w najbliższej przyszłości w tej sprawie jest obniżenie temperatury klinkru jak najbliższej pieca rusztowego poza spadkiem jego z wózków rusztowych bądź też jeszcze wcześniej — na wózkach taśmy rusztowej.

Istnieją różne możliwości obniżenia temperatury klinkru; trzy z nich brane są poważnie pod uwagę:

1) przedłużenie taśmy rusztowej czynnej długości o przynajmniej 4 m,

2) zainstalowanie obrotowego chłodnika podobnego do chłodników przy piecach obrotowych,

3) zainstalowanie chłodnika schodkowego.

W pierwszym wypadku możnaby uzyskać chłodzenie klinkru jeszcze na taśmie rusztowej, przez przesyłanie powietrza przez warstwę klinkru na większej jeszcze długości niż obecnie.

Przy zastosowaniu projektu 2-go możnaby uzyskać chłodzenie klinkru do 200° C. Realizacja tego projektu mogłaby być przy tym przeprowadzona całkowicie bez postoju pieca, to znaczy podczas normalnego ruchu.

Projekt 3-ci — mimo, że ma realne podstawy — jest najmniej brany pod uwagę gdyż wprowadzenie go pociągnęłoby za sobą większą

przeróbkę agregatu, oraz budowę dodatkowych urządzeń, przy tym brak miejsca odgrywa tu nie-małą rolę.

Stwierdzić należy, że wybudowanie urządzenia szybko chłodzącego klinkier obniżyłoby wydajnie temperaturę urządzeń, co w dużym stopniu przyczyniłoby się do zmniejszenia ich zużycia, zmniejszenia zużycia smarów wyższej jakości, oraz podwyższyłoby wydajność młynów cementowych.

Jak wynika z powyższego opisu, agregat do wypału klinkru typu „Krupp-Lurgi“ — w porównaniu z piecem obrotowym — posiada szereg stron ujemnych tak na odcinku ruchowym (liczne i skomplikowane urządzenia dodatkowe) jak i w procesie technologicznym (niższa jakość klinkru i trudniejsze jego mielenie). Tym niemniej niektórzy z naszych technologów i ruchowców uważają, że piec ten ma jeszcze przed sobą przyszłość i po udoskonaleniu może okazać się ekonomiczniejszy od pieca obrotowego pracującego metodą moką.

Piec syst. „Krupp-Lurgi“ mógłby mieć bardzo poważne zastosowanie w innych gałęziach przemysłu, a przede wszystkim w przemyśle chemicznym.

W przemyśle chemicznym otrzymywane produkty posiadają przeważnie znacznie wyższą cenę jednostkową od cementu i wskutek tego koszty amortyzacyjne w droższych produktach chemicznych nie odgrywałyby tak wielkiej roli jak to ma miejsce przy produkcji cementu na piecach rusztowych typu Lurgi.

Specjalnie można zwrócić uwagę na prowadzenie procesów chemicznych, które dotychczas są prowadzone w piecach obrotowych i napoty-kają na trudności z racji tworzenia się pierścieni lub też niszczenia futrówki pieca. Do takich procesów przykładowo możemy zaliczyć proces wypalania apatytów z piaskiem na superlomasynę.

Urządzenia tego typu mają swoje zastosowanie w hutnictwie do tzw. „aglomerowania“, tj. spiekania rud żelaznych, oraz prażenia pirytów i blendy cynkowej. Urządzenia te obok pieców rurowych i konwertorów typu „Huntingtana-Heberleina“ zdobyły sobie w hutnictwie najwyższe uznanie.

Mgr Kazimierz Cichoń
Goleszów

Żużel wielkopieczowy granulowany sposobem półsuchym

Żużle wielkopieczowe posiadają skład chemiczny zbliżony pod względem jakościowym i ilościowym do składu chemicznego cementu portlandzkiego.

Przez nadanie im pewnych cech fizyko-chemicznych bywają wykorzystywane jako tworzywa wiążące, bądź to w postaci dodatku do ce-

mentu portlandzkiego, dając cementy hutnicze, bądź też same po ich uaktywnieniu małymi ilościami ciał innych — jako cementy żużłowe.

Nadanie żużłom tych cech fizyko-chemicznych następuje przy raptownym ochłodzeniu stopionego — płynnego żużla wielkopieczowego. Proces ten określa się nazwą granulacji żużla. Isto-

ta granulacji polega na tym, by żużel granulowany otrzymać w stanie możliwie szklistym i nie krystalicznym, to znaczy, by przez szybkie ochłodzenie żużla nie dopuścić do wytworzenia się w nim kryształów.

Dla uzyskania żużla granulowanego mają zastosowanie trzy sposoby, mianowicie: granulacja wodą, parą wodną i powietrzem a także ich kombinacje. Dwa pierwsze sposoby, to jest granulacja wodą i parą wodną, można określić jako sposoby mokre, gdyż dają produkt zawierający, zależnie od sposobu granulowania, większą lub mniejszą ilość wody w granicach 7%—45%. Sposób trzeci, to jest granulacja powietrzem, daje żużel granulowany zupełnie nie zawierający wody.

Najlepsze wyniki przy szybkim chłodzeniu żużla uzyskuje się przy granulacji wodnej, polegającej na wlewaniu płynnego żużla do wody, lub puszczeniu strumienia wody do rynny, którą spływa żużel, wtedy bowiem następuje najraptowniejszy spadek temperatury żużla i dokładne jego przechłodzenie w formie szkliwa. Przy tym sposobie granulacji żużel zawiera jednak największą ilość wody, bo sięgająca 45% masy. Stanowi to ujemną stronę mokrej metody granulacji, ponieważ do dalszej przeróbki żużla granulowanego na cementy trzeba wodę odparować, co połączone jest z dużymi kosztami i trudnościami. Koszty te związane są z budową suszarni żużla i znacznym zużyciu energii cieplnej.

Trudności suszenia polegają na tym, że żużel uzyskany z granulacji wodnej ma strukturę bardzo subtelną gąbki (jak widać na rys. 2), przy czym część wody użytej do granulacji pozostaje zamknięta w drobniutkich pęcherzykach, oraz kapilarach żużla a tylko część wody zwilża powierzchnię żużla.

Przy suszeniu żużla najpierw powyżej temperatury 100° C ulatnia się woda zwilżająca, której odparowanie nie następuje specjalnych trudności; natomiast do odparowania wody zamkniętej w kapilarach i pęcherzykach potrzeba ogrzewać żużel dłużej i do wyższej temperatury, tak by para z wody zamkniętej w pęcherzykach uzyskała taką prężność, która potrzebna jest do rozzerwania pęcherzyków (przy suszeniu żużla słychać charakterystyczny trzask pękającego żużla) i wtedy dopiero żużel zostaje całkowicie uwolniony od wody.

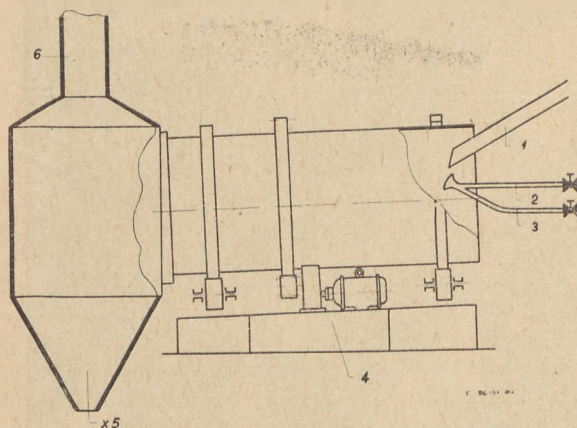
Suszenie żużla granulowanego wodą stwarza więc w praktyce poważne trudności i prostymi sposobami np. przez mieszanie go z klinkrem gorącym po wyjściu z pieca na rynnach odprowadzających klinkier, nie można uzyskać zadawalających wyników.

Poza tym przy silnym i długotrwałym ogrzewaniu żużla granulowanego może nastąpić zjawisko jego odszklenia to znaczy, że żużel traci w mniejszym lub większym stopniu właściwości wiążące, nabyte w czasie granulacji.

Sposób granulacji parą wodną nie jest u nas stosowany, a prawdopodobnie żużel otrzymany tą drogą, o zawartości około 7% wody, nie powoduje takich trudności przy suszeniu, jakie istnieją przy granulacji wodnej.

Przeprowadzone u nas próby granulacji powietrzem i wodą, celem uzyskania żużla granulowanego, który przed dalszym przerobem na cementy nie wymagałby suszenia, dały wyniki pozytywne. Próby dokonywano na granulatorze znajdującym się na terenie jednej z hut.

Rysunek 1 przedstawia urządzenia do granulacji żużla wielkopieczowego sposobem kombinowanym, półsuchym, to jest powietrzem i małą ilością wody.



Rys. 1

Urządzenie składa się z nachylonego bębna obrotowego, ustawionego na rolach nośnych, dyszy doprowadzającej sprężone powietrze i wodę, komory do odprowadzania granulowanego żużla na transportery i gazów powstałych w czasie granulacji — do komina. Długość bębna wynosi 5 m, średnica — 2,4 m, ilość jego obrotów na minutę — 5.

Proces granulacji przebiega w ten sposób, że płynny żużel spływający rynną z wysokiego pieca do wlotu granulatora dostaje się w strumieniu sprężonego powietrza (0,7 atm.), które wypływa z dyszy wraz z dodatkami wody rozpylonej w postaci mgły. Żużel rozbity na drobne kawałki i ochłodzony strumieniem powietrza — zostaje rzucony na górną ścianę bębna i przez jego ruch obrotowy stopniowo sprowadzany do odbieralników. W zależności od ilości dozowanej wody można uzyskać żużel granulowany bezwodny lub o dowolnej zawartości wody.

W wyniku prób przeprowadzonych z zastosowaniem wyżej opisanego urządzenia uzyskano następujące granulaty:

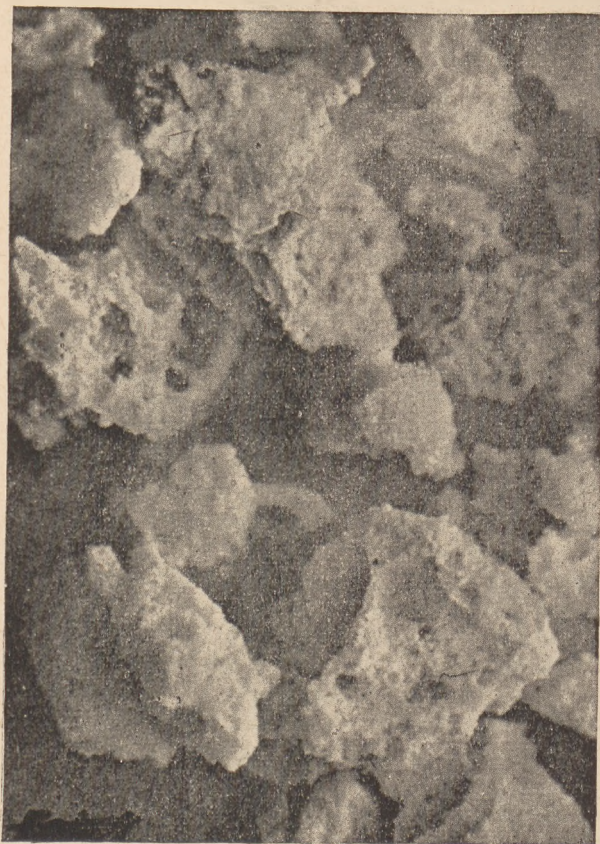
1)	o zawartości wody 0%	ciężar l. granulatu 1200 gr.
2)	„ „ 1,1—1,4 %	„ 1160 gr.
3)	„ „ 3—3,4 %	„ 1050 gr.
4)	„ „ 14,4%	„ 1090 gr.

Nadmienić należy, że przy zawartości wody 14,4% jej nadmiar nie miał wpływu na granulację, jedynie tylko zwilżał granulowany żużel.

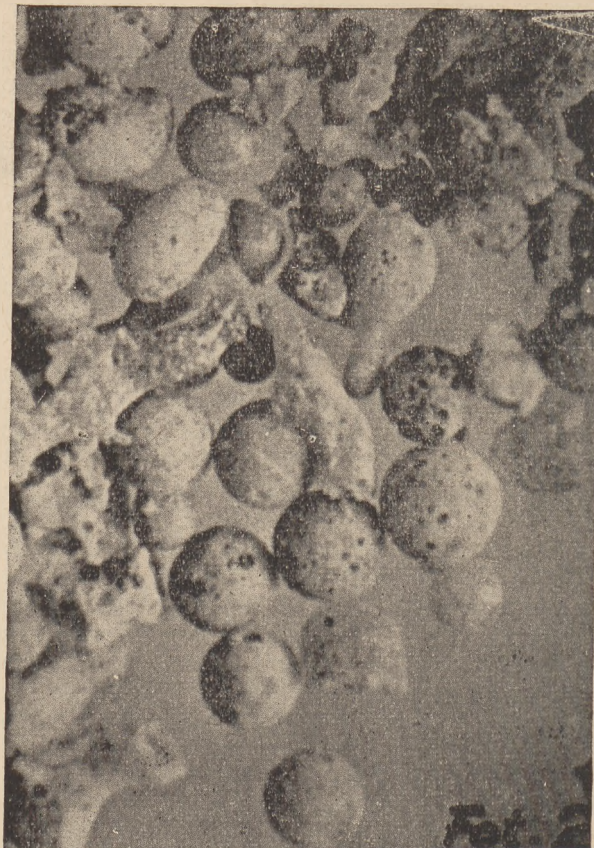
Próby granulatorów o różnej zawartości wody dokonywano w celach porównawczych dla przeprowadzenia prób przydatności żużli do wyrobu cementu.

Rysunek 2 przedstawia porównawczo żużel wielkopieczowy granulowany wodą, a rysunek 3 — sposobem wyżej opisanym (odbywa

Żużel granulowany powietrzem ma postać jednolitych kuleczek, barwy szarej, posiada on duży ciężar litra, bo wynoszący 1160 gr, gdzie



Rys. 2



Rys. 3

w dziesięciokrotnym powiększeniu). Jak to łatwo dostrzec, żużel w obydwu rysunkach wykazuje zasadnicze różnice w budowie ziarn, mianowicie żużel granulowany wodą ma strukturę bardzo subtelną gąbki o silnie rozwiniętej powierzchni, zabarwienie jego jest jasne i w związku ze swoją budową ma niski ciężar litra, wynoszący 500 gr.

niegdzie widać tylko drobne ilości żużla w formie gąbki. Z otrzymanego tym sposobem żużla granulowanego zostały wykonane próby wytrzymałościowe, celem zbadania jego przydatności do produkcji cementu hutniczego. Mianowicie poddano przemiałowi klinkier cementowy z dodatkiem 40% żużla i 4% gipsu.

Wyniki wytrzymałościowe

		Przemiał		Czas wiązania		Wytrzymałość na zginanie w hg/cm ²			Wytrzymałość na zginanie w hg/cm ²		
		900	4 900	początek	koniec	3 dni	7 dni	28 dni	3 dni	7 dni	28 dni
Granulat 2 Klinkier Gips	40% 60% 4%	0,2	2,1	6,05	8,40	25,2	38,9	62,5	92	162	351
Granulat 3 Klinkier Gips	40% 60% 4%	0,1	4,6	5,55	8,35	22,7	36,2	60,6	88	153	283
Granulat 4 Klinkier Gips	40% 60% 4%	0,4	6,5	4,40	9,10	24,2	39,5	62,0	90	157	348
Klinkier Gips	100% 4%	0,3	7,2	3,55	7,15	23,2	45,1	63,6	89	200	4 04

Do prób były użyte granulaty 2-gi, 3-ci i 4-ty; granulat 1-szy nie różnił się niczym od granulat 2-giego.

Przedstawione w tabeli wyniki wskazują, że z żużla granulowanego sposobem półsuchym można otrzymać cement hutniczy o wytrzymałościach bardzo dobrych, nie gorszych od cementów hutniczych uzyskiwanych z żużli granulowanych wodą. Możliwość stosowania żużla (bez potrzeby suszenia go) w takim wysokim stosunku do wytwarzania cementu, który to stosunek ewentualnie mógłby być jeszcze zwiększony na korzyść żużla dla cementu marki „250“, ma kolosalne znaczenie dla gospodarki państwowej a w szczególności naszego przemysłu cementowego.

Stosowanie żużla granulowanego metodą półsuchą zapewni bowiem możliwość znacznego zwiększenia produkcji cementu, przy czym do zrealizowania tej możliwości potrzebna będzie ścisła i oparta na zrozumieniu i dobrej woli współpraca przemysłu cementowego z hutnictwem.

Budowa opisanego wyżej typu urządzeń granulacyjnych jest do pomyślenia tylko w obrębie zakładów hutniczych bądź to przy wysokich piecach bądź też w ich pobliżu. Budowa granulatora przy wysokim piecu wydaje się mniej korzystna, gdyż byłby on wówczas w dużej mierze nie wykorzystany.

Słuszność tego poglądu można udowodnić następującym przykładem: wysoki piec o produkcji 150 ton/24 h surówki odlewniczej dostarcza żużla w ilości od 0,5 do 0,7 całkowitej produkcji surówki. Przy współczynniku 0,5 otrzymamy więc

75 ton żużla na 24 godz. Ponieważ granulator przy wysokim piecu może granulować, z uwagi na bezpieczeństwo pracy i warunki techniczne, tylko żużel boczny, bez uwzględnienia żużla spustowego (różnica w poziomach wypływów żużla bocznego i spustowego), wskutek tego ilość żużla spływającego do granulatora wyniesie około 35 ton na 24 godz.

Przyjmując 9 spustów surówki na 24 godz. oraz 9 spustów żużla bocznego po 1 godzinie przed każdym spustem — otrzymamy stopień wykorzystania granulatora, określony 9-ciu godzinami pracy w ciągu doby; wydajność jego wyniesie więc mniej więcej 4 tony żużla granulowanego na 1 godz.

Natomiast przez wybudowanie granulatora osobno, a nie w połączeniu z wysokim piecem, byłby granulowany żużel tak boczny jak i spustowy dowieziony kadziami żużłowymi. Czas pracy granulatora byłby większy, bo nie byłoby zależności pomiędzy jego ruchem a przebiegiem spustów surówki wysokich pieców.

Zatem korzystniejszym wydaje się budowanie granulatorów osobno, nie w połączeniu z wysokimi piecami.

Określona w ten sposób wydajność granulatora może być powiększona przez zwiększenie ciśnienia dmuchu powietrza i rozpylonej wody, oraz zwiększenia obrotów bębna, gdyż wtedy będzie możliwe dopuszczenie silniejszego strumienia płynnego żużla.

Przez wybudowanie po jednym granulatorze tego typu, przy każdej z naszych hut możnaby otrzymać rocznie około 1/4 miliona ton żużla granulowanego, który do przeróbki na cementy nie wymagałby suszenia.

Karol Czarnecki
Opole

Cement trasowy w Słowacji

W pierwszych latach powojennych słowacki przemysł cementowy dążył do odbudowy swoich fabryk i zwiększenia produkcji nie wprowadzając na rynek cementów specjalnych. Dopiero od niedawna Słowacja produkuje cement wysokowartościowy i cement hutniczy. Sfery przemysłowe i budowlane tego kraju rozważają obecnie potrzebę i możliwość stosowania cementów specjalnych, przydatnych do różnych celów budowlanych.

Jednym z tych właśnie cementów jest cement o niskiej temperaturze wiązania*), stosowany do budowy zapór wodnych. Słowackim pomysłem był też S-cement (Sigma-cement), produkowany na Węgrzech, cement który daje nie tylko obniżenie kosztów ale wykazuje także lepsze właściwości.

Dalsze możliwości uzyskania dobrego cementu specjalnego przedstawia projekt wykorzystania słowackiego trasu z pod Hodiejowa (koło mia-

sta Luczenec), z którego inżynier Bereczky proponuje produkcję cementu trasowego.

Produkcja cementu z dodatkiem trasu nie jest rzeczą nową. Normy radzieckie dopuszczają dodawanie do cementu portlandzkiego do 10% trasu. Podobne stanowisko zajęli Niemcy i Włosi. Szwedzi wyrabiają cement tego typu przy użyciu pucolanów, nazywając go „Pansar“.

Obszerne naświetlenie zagadnienia daje inż. W. Figusz (Bratisława) w artykule ogłoszonym w dwutygodniku „Stavivo“ nr 16/50.

Cement trasowy składa się z 30% trasu i 70% klinkru portlandzkiego. Dodatnimi cechami cementu trasowego są:

1. lepsza stałość objętościowego betonu,
2. brak wykwitów na betonie,
3. niższe ciepło hydratacji,
4. mniejsza możliwość wylugowania wolnego wapna,
5. większa wodoszczelność betonu,
6. większa odporność wobec wód agresywnych,

*) Po angielsku: Low-heat cement (cement małowycię).

7. większa wytrzymałość betonu w wypadku stosowania trasu aktywowanego.

Charakterystyka trasu słowackiego.

Tras słowacki z rejonu Hodiejowa jest hyalitowym tufem wulkanicznego pochodzenia powstałym z popiołów wulkanicznych, który z czasem zmienił się w jednolity, gąbczasty kamień żółtego lub brązowego koloru. Z powodu swej porowatości stał się on dobrym materiałem budowlanym, szczególnie jako kruszywo do betonów lekkich.

Tabela 1

	Cement portlandzki z cementowni Ladce	Cement trasowy 70:30
Ciężar objętościowy	1020	930
Pozostałość na sicie 900	0,1%	0,5%
Pozostałość na sicie 4900	4,6%	6,0%
Dodatek wody wg norm	26,3%	30,0%
Początek wiązania	6 godz.	2 godz.
Koniec wiązania	7 godz.	3 godz.
Le Chatelier	1,0	1,0
Wytrzymałość na rozciąganie:	kg/cm ²	kg/cm ²
po 7 dniach	30,8	27,8—28,3
po 28 dniach	35,8	34,3—37,5
po 90 dniach	40,3	39,8—42,5
Wytrzymałość na ściskanie:		
po 7 dniach	348,0	300,0—334,0
po 28 dniach	417,0	453,0—506,0
po 90 dniach	490,0	522,0—594,0

Pod względem chemicznym tras hodiejowski odznacza się dużą zawartością rozpuszczalnej krzemionki.

Badania nad zwykłym cementem trasowym, składającym się z 70% klinkru cementowego i 30% trasu zwykłego (nieaktywowanego) dały wyniki przedstawione w tabeli 1.

Tabela 2

Rodzaj cementu	Mieszanka betonu			
	200 kg cementu/1m ³ betonu		300 kg cementu/1m ³ betonu	
	Ciężar wilgotnego betonu w kg	Ilość ciepła w Kal/kg	Ciężar wilgotnego betonu w kg	Ilość ciepła w Kal/kg
C. portlandzki	305,5	212,72	320,45	547,72
C. trasowy	306,28	161,55	322,40	346,90

Cement trasowy jest więc lżejszy od zwykłego cementu portlandzkiego. Początkowe wytrzymałości tego cementu są wprawdzie nieco niższe, ale ostateczna wytrzymałość przewyższa normy zwykłego cementu portlandzkiego.

Bardzo ważną i dodatnią właściwością cementu trasowego jest niska kaloryczność. Tak np. temperatura hydratacji cementu portlandzkiego po 10 godzinach od czasu zarobienia go wodą dochodzi do 37° C, zaś cementu trasowego po 9 godzinach wynosi tylko 19,5° C. Fakt ten posiada w praktyce

budowlanej oczywiście ogromne znaczenie. Inż W. Figusz podaje ilość ciepła hydratacji przypadającą na kilogram betonu w zależności od rodzaju cementu i jego zawartości w betonie. (Tabela 2).

Tabela 3

	Cement trasowy aktywowany	Cement portlandzki		
Ciężar objętościowy	800	980		
Pozostałość na sicie 900	0,5%	0,4%		
Pozostałość na sicie 4900	4,6%	5,6%		
Dodatek wody wg norm	38,7	26,3		
Początek wiązania	1 godz. 30 min.	3 godz. 30 min.		
Koniec wiązania	3 godz. 30 min.	4 godz. 30 min.		
Le Chatelier	0,50 mm	1,0 mm		
Wytrzymałość kg/cm ² na:	rozciąganie	ściskanie	rozciąganie	ściskanie
po 1 dniu	19,3	226	22,0	270
po 2 dniach	24,5	285	25,5	305
po 3 dniach	27,5	328	27,3	325
po 4 dniach	31,5	447	28,0	363
po 28 dniach	39,3	614	33,3	423

Z zestawienia tego widać wyraźnie różnicę w kaloryczności między cementem trasowym a portlandzkim.

Cement z aktywowanym trasem. W Słowacji przeprowadzono ostatnio ciekawe doświadczenia z aktywowanym trasem, przy czym aktywizacja ta polegała na prażeniu trasu przy temperaturze 600° C, co zresztą jest zgodne z wynikami prac doświadczalnych Ferrari'ego o zwiększeniu możliwości reakcyjnej pucolanów sposobem termicznym. Tak aktywowany tras zmielono

Tabela 4

	Cement trasowy aktywowany	Cement portlandzki
Zawartość CaO w próbce pierwotnej	36,65%	55,38%
Rozpuszczalna ilość CaO mg/100 cm ³ wody	3,12	18,09

następnie z klinkrem cementowym w stosunku 30:70. Wyniki, w porównaniu z cementem portlandzkim, przedstawia tabela 3.

Dodatnie cechy cementu z trasem aktywowanym występują dopiero po 7 dniach (wytrzymałość lepsza o 23%), zaś po 28 dniach wytrzymałość ta wzrasta do 45% w porównaniu do cementu portlandzkiego. Dane te odnoszą się do laboratoryjnych próbek normowych.

Tras posiada dużą zdolność wiązania wapna z cementem, co wpływa dodatnio na zmniejszenie możliwości wylugowania wapna z betonu przez wodę. Inż. W. Figusz przeprowadził pod tym względem praktyczne porównania cementu portlandzkiego z cementem trasowym. Próbkę 28-dniową wyjęto z wody, wysuszono, zmielono do wiel-

kości ziaren 0,1—0,2 mm, po czym 2 g sproszkowanej próby ługowano w 200 cm³ wody destylowanej. Ilość wapna rozpuszczonego w 100 cm³ wody porównano z ilością wapna w pierwotnej próbce. Otrzymane wyniki podaje tabela 4.

Fakt, że możliwości wylugowania wolnego wapna w cemencie trasowym są niższe niż w cemencie portlandzkim ma szczególne znaczenie dla przemysłu betoniarskiego, dla budowy zapór wod-

dotadek 10% trasu aktywowanego — zwiększa wytrzymałość betonu, przy czym inne właściwości pozostają bez zmian.

Wniosek: według dotychczas przeprowadzonych doświadczeń uważać można cement trasowy aktywowany za równoważący z najlepszym, zwykłym cementem portlandzkim. Ponieważ aktywowany cement trasowy ma jeszcze inne dodatnie cechy, Słowacy sądzą, że tym cementem

Tabela 5

	Do klinkru portlandzkiego dodano;		Cement portlandzki zwykły (bez trasu)
	10% trasu zwykłego	10% trasu aktywowanego	
Ciężar objętościowy	1025	1040	1080
Pozostałość na sicie 900	0,8%/o	0,8%/o	0,8%/o
Pozostałość na sicie 4900	6,0%/o	6,3%/o	6,5%/o
Dodana woda	28,0%/o	28,7%/o	26,0%/o
Początek wiązania	2 godz. 52 min.	2 godz. 44 min.	3 godz. 14 min.
Koniec wiązania	4 godz. —	3 godz. 44 min.	4 godz. 14 min.
Le Chatelier	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm
Wytrzymałość na rozciąganie:	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
po 3 dniach	30,5	32,0	34,2
po 7 dniach	39,0	35,0	39,0
Wytrzymałość na ściskanie:			
po 3 dniach	269	305	289
po 7 dniach	353	392	384

nych i budowlanych oraz przy fabrykacji wyrobów azbestowo-cementowych.

W dalszym ciągu doświadczeń nad cementem trasowym czyniono próby z dodawaniem 10% aktywowanego i nieaktywowanego trasu do zwykłego cementu portlandzkiego. Wyniki tych doświadczeń przedstawia tabela 5.

Według tych danych, dodatek 10% trasu nieaktywowanego obniża nieco wytrzymałości, zaś

zaspokoją wymagania przemysłu budowlanego swego kraju, wykorzystując jednocześnie krajowy tras.

LITERATURA:

¹⁾ Inż. Berezky. „O cemencie Sigma“ — Stavivo nr 1/2. 1950.

²⁾ Dr inż. W. Figusz: „O nových druhach cementu a ich možnosti výroby na Slovensku“. — Stavivo nr 16/50, s. 255.

Mgr inż. Julian Zieliński
Opole

Wytyczne racjonalizatorskie w przemyśle cementowym

Prawdziwie wydajny proces rozwoju racjonalizatorstwa możliwy jest tylko przy ścisłej współpracy robotników, mistrzów, techników i inżynierów naszego przemysłu. W obecnym okresie, gdy nie posiadamy jeszcze dostatecznej ilości instytutów naukowo-badawczych, ta współpraca posiada szczególnie wielkie znaczenie. Rolą inżynierów naszego przemysłu jest przede wszystkim wskazywanie ogółowi pracowników na najważniejsze dziedziny pracy racjonalizatorskiej tj. dziedziny, które przez wprowadzenie w życie nowych pomysłów dadzą w swym efekcie zwiększenie wydajności maszyn, zmniejszenie kosztów własnych, poboru energii elektrycznej i cieplnej, zmniejszenie zużycia materiałów produkcyjnych i pomocniczych.

W ramach dawnego Centrocementu i Biprocementu starano się stworzyć komórkę dla opraco-

wań wytycznych racjonalizatorskich, jednakże próby te nie powiodły się. Uważam, że łamy naszego fachowego czasopisma powinny stać się trybuną do formułowania wytycznych racjonalizatorskich i wypowiedzi racjonalizatorów o ich próbach i wynikach.

Artykuł niniejszy będzie — przypuszczam — pierwszym usiłowaniem w tym kierunku i prawdopodobnie zachęci inżynierów-praktyków do przedstawiania swoich opracowań i uwag z dziedziny postępu technicznego w naszym przemyśle.

Jako pierwszy temat do tego rodzaju opracowań pragnę omówić dziedzinę przemiałów.

PRZEMIAŁ

Wiemy wszyscy dobrze, jak szczególną wagę w naszym przemyśle posiada czynność przemiał-

łów. W cementowni miele się zarówno węgiel jak i surowiec oraz klinkier wraz z dodatkami na produkt końcowy procesu technologicznego — cement.

Wiemy również, że przy procesie przemiałów zużywa się w naszych cementowniach średnio około 75% energii pobieranej do produkcji cementu.

Młyny w cementowni to potężne maszyny, bardzo kosztowne i energetycznie bardzo niesprawne. Według obliczeń radzieckich młyny kuloworurowe posiadają współczynnik sprawności równy 1%. Technika nie zna maszyn o niższym współczynniku; tymczasem w cementownictwie są one podstawowymi urządzeniami produkcyjnymi. Jasne jest, że w tych okolicznościach warto i należy temu problemowi poświęcić więcej uwagi. Każdy bowiem procent zwiększenia sprawności młynów przyniesie Państwu oszczędności wyrażające się milionami kilowatogodzin.

W roku 1955 zapotrzebowanie cementowni na energię elektryczną wyniesie około 500 milionów KWh, z czego 75% zużyją młyny kuloworurowe. Ilość energii potrzebnej do przemiału w młynach 1 tony węgla wynosi średnio 15—23 KWh, wapienia — 16—25 KWh, klinkru cementowego — 25—31 KWh, żużła wielkopieczowego, granulowanego — około 31 KWh, przy pozostałości około 10% na sicie o 4900 oczek na cm².

Drogą prowadzącą do zmniejszenia zużycia energii jest dążenie do zwiększenia wydajności młynów, gdyż specyficzne zużycie energii pochodzi ze stosunku mocy zainstalowanej i wydajności:

$$\frac{M \text{ KW}}{Q \text{ t h}}$$

lub specyficzna wydajność tony/KWh lub kg/KWh z odwrotności tego stosunku. Zadanie więc, które należy rozwiązać polega na wyszukaniu odpowiednich dróg do zwiększenia wydajności młynów.

Przemysł cementowy w wielu krajach, ze Związkiem Radzieckim na czele, poczynił w tej dziedzinie duże postępy mało u nas znane, a wymagające nie tylko ich popularyzacji ale i zastosowania.

Należy sobie zdać sprawę, że do chwili obecnej w dziedzinie przemiału nie posiadamy ścisłych praw rządzących tym procesem. Wzory wydajności młynów są wzorami empirycznymi, opartymi na doświadczeniu i tylko w pewnym przybliżeniu pozwalają określić wydajność młyna. Przyjętym wzorem do obliczania wydajności młynów jest formuła „Giprocementu“ (Leninград) którą przytaczam dla wskazania, jakie czynniki decydują o stopniu wydajności młynów kulowych-rurowych.

gdzie:

$$G_y = \frac{Q_{10} \cdot K_m \cdot q_v}{1000} \cdot 6,7 \cdot V \cdot \sqrt{D} \cdot \sqrt{\frac{C_{sz}}{V}} \cdot \eta \text{ t/godz.}$$

Cy — wydajność w t/godz.

Q₁₀ — specyficzna wydajność młyna przy przemiale klinkru z pieców obrotowych o średniej przemiałowości na 1 KW efektywnej mocy mielników i 10% pozostałości na

sicie o 4900 oczek/cm² — równy 40 kg/godz.

K_m — współczynnik przemiałowości poszczególnych materiałów np.:

klinkier pieców obrotowych:

$$K_m = 0,85 - 1,00 - 1,1$$

klinkier pieców szybowych:

$$K_m = 1,2 - 1,3$$

żużel wielkopieczowy granulowany:

$$K_m = 0,55 - 1,1$$

wapień i margiel przy suchym przemiale:

$$K_m = 1,2 - 1,8$$

wapień i margiel przy mokrym przemiale:

$$K_m = 1,0 - 1,5$$

kredek i glina przy mokrym przemiale:

$$K_m = 3,7$$

węgiel kamienny:

$$K_m = 1,0 - 1,6$$

q_y — współczynnik stopnia przemiału zależny od pozostałości na sicie o 4900 oczek/cm² równy 0,65 przy 3%, 0,71 przy 4%, 0,77 przy 5%, 0,82 przy 6%, 0,86 przy 7%, 0,91 przy 8%, 0,95 przy 9%, 1,0 przy 10%, 1,04 przy 11%, 1,09 przy 12% itd.

V — objętość wewnętrzna młyna w m³.

D — średnica wewnętrzna młyna w m.

C_{sz} — ciężar mielników w tonach zależny od współczynnika napełnienia (0,25 — 0,3) przy średnim ciężarze objętościowym mielników 4,5 t/m³.

η — współczynnik zależny od typu młyna np. młyn 3 lub 4 komorowy równy 1, dwukomorowy równy 0,9, młyn separatorowy cyklu zamkniętego 1,2 — 1,5.

Jak z powyższego wynika wydajność młyna zależy od jego objętości, ciężaru mielników i współczynników, zależnych od rodzaju mielenego materiału i stopnia przemiału.

Przechodząc do analizy czynników pozwalających na zwiększenie wydajności młynów kulowych napotykaemy na pierwszy, na Q₁₀ — symbol specyficznej wydajności młyna na 1 KW użytej mocy w kg/godz, tj. na wydajność w kg/KWh. Zwiększenie tej wartości zależne jest od zjawisk zachodzących w procesie mielenia, które badał radziecki uczoney L. B. Lewenson. Uczoney ten na podstawie badań i obliczeń w dziedzinie rozdrabniania materiałów sformułował dwa zasadnicze prawa określające w pewnym przybliżeniu proces rozdrabniania (łamanie i mielenie). Pierwsze z tych praw nazywa się prawem powierzchniowym drugie — prawem objętościowym.

Według tego uczonego, w procesach przemiału najmniejszego (od ziaren 30 mm do ziaren przemielonych poniżej 0,1 mm), czyli w granicach nas szczególnie interesujących, stosować należy prawo powierzchniowe. Prawo to głosi, że praca zużyta na mielenie jest proporcjonalna do powierzchni uzyskanej w produkcie przemiału.

Innymi słowy uzyskane przez przemiał nowe ziarna posiadają znacznie większą powierzchnię od ziarna podanego do zmielenia a ilość pracy zużyta na przemiał jest tym większa im większa jest powierzchnia uzyskana przez nowe ziarna.

Jeżeli wyobrazimy sobie sześcián o boku D i podzielimy bok jego na n części o długości d, to otrzymamy przez podział nowe sześciány o bokach d. Stopniem rozdrobnienia nazywamy wówczas stosunek:

$$\frac{D}{d} = n$$

oraz

$$D = d \cdot n$$

zaś ilość nowych sześciánów równa się — n^3 .

Ilość płaszczyzn (kwadratów) podziałowych równa jest 3 (n-1), powierzchnia ich równa D^2 , czyli nowa wytworzona powierzchnia przy takim podziale:

$$F = D^2 \cdot 3 (n-1) \text{ cm}^2.$$

Jeżeli przyjmiemy, jako pracę potrzebną do utworzenia jednego cm^2 nowej powierzchni na skutek przemiału — wartość a kgcm/cm^2 to całość pracy zużytej na przemiał według prawa powierzchniowego wyrazi się formułą:

$$A_n = 3 \cdot D^2 (n-1) \cdot a \text{ kgcm}$$

gdzie:

D — bok „sześciánu“ ziarna podawanego w cm.

n — stopień rozdrobnienia $\frac{D}{d}$ gdzie d jest boki

„sześciánu“ ziarna zmielonego w cm.

a — praca specyficzna w kgcm/cm^2 .

Jak z powyższej formuły wynika praca młyna jest tym większa, im większe jest ziarno podawane do przemiału, im większy stopień rozdrobnienia i praca specyficzna zależna od rodzaju przemielenego materiału.

Dotychczas nie przeprowadzano badań nad ustaleniem wartości pracy specyficznej potrzebnej do przemiału poszczególnych materiałów, jednakowoż dla klinkru cementowego można ją obliczyć na podstawie znanych wartości specyficznej zużycia energii na 1 tonę cementu oraz na podstawie pomiarów powierzchni cementu.

Powierzchnia cementu wynosi przy pozostałości na sicie o 4900 oczek/ cm^2 :

dla 10% pozostałości $F_{10} = 2200 \text{ cm}^2/\text{g}$ cementu
dla 6% pozostałości $F_6 = 2500 \text{ cm}^2/\text{g}$ cementu
dla 3% pozostałości $F_3 = 2570 \text{ cm}^2/\text{g}$ cementu

Przyjmując zużycie energii na przemiał cementu 31 KWh/t cementu o 10% pozostałości na sicie o 4900 oczek/ cm^2 (moc — 775 KW, wydajność 25 t/godz.) to praca wydatkowania na przemiał 1 g cementu wynosi:

$$A_{1g} = \frac{31 \cdot 367 \cdot 310}{1\,000\,000} = 11,4 \text{ kgm} = 1\,140 \text{ kgcm}$$

Praca specyficzna z formuły prawa powierzchniowego:

$$A_{1g} = F_{10} \cdot a \text{ kgcm.}$$

skąd:

$$a \text{ kgcm/cm}^2 = \frac{A_{1g}}{F_{10}} = \frac{1140}{2200} = 0,52 \text{ kgcm/cm}^2.$$

Wartość ta dla cementu portlandzkiego waha się w granicach 0,5 — 0,6.

Przy np. 6% pozostałości na sicie 4900 oczek/ cm^2 w tymże samym młynie (silnik 775 KW, wydajność $Q_{10} = 25 \text{ t/godz.}$) wydajność młyna zmniejszy się do wartości:

$$Q_6 = 10 \cdot Q \cdot K_n \cdot q_6$$

gdzie:

$K_n = 1$ dla klinkru o średniej przemiałowości

$q_6 = 0,82$ (z ww. zestawienia)

wówczas wydajność tego młyna wyniesie w t/godz.:

$$Q_6 = 25 \cdot 1 \cdot 0,82 = 20,5 \text{ t/godz.}$$

Zużycie energii:

$$A = \frac{N}{Q_6} \text{ KW/t/godz.} = 37,8 \text{ KWh/t}$$

Zużycie energii na 1 g cementu wyniesie:

$$A_g = \frac{37,8 \cdot 367 \cdot 310}{1\,000\,000} = 13,7 \text{ Kgm} = 1\,370 \text{ kgcm}$$

zaś praca specyficzna przy 6% p. n. s. wyniesie:

$$a \text{ kgcm/cm}^2 = \frac{A_g}{F_6} = \frac{1370}{2500} = 0,55$$

Jak z powyższego wynika, wartość specyficznej pracy można praktycznie przyjąć za wartość stałą dla danego materiału. Również powierzchnie specyficzne cementów można przyjąć za wartości stałe dla poszczególnych pozostałości na sicie o 4900 oczek/ cm^2 , w odniesieniu do 1 g cementu. Prawo powierzchniowe uzależnia ilość pracy włożonej na przemiał od wielkości ziarna początkowego (D) i końcowego (d). Ziarno końcowe cementu przy stałej powierzchni 1 g cementu posiada średnicę stałą. Jediną zmienną, jaka pozostaje, ażeby zmniejszyć nakład pracy na przemiał cementu jest wartość rozmiaru ziarna podawanego do przemiału — D. Okazuje się jednak, że również zmiana wymiaru ziarna podawanego w granicach prawa powierzchniowego nie zmienia zużycia energii.

Dokonane przeliczenia dla różnych rozmiarów D (25 mm, 20 mm, 5 mm) wykazują, że wprawdzie zmniejsza się ciężar ziarna wsadowego (40,5 g, 20,4 g, 0,325 g), lecz praca przeliczona na jeden gram pozostaje niezmienna.

Wnioski wynikające z zastosowania prawa powierzchniowego są następujące:

1. Nie należy wprowadzać urządzeń rozdrabniających do rozdrabniania podawanego ziarna w granicach od 30 mm do poniżej 1 mm. Wprawdzie zużycie energii w rozdrabniaczach jest stosunkowo niewielkie, to nie należy się w sumie spodziewać oszczędności w zużyciu pracy na przemiał zespołu rozdrabniacz, urządzenia transportowe i młyn.
2. Materiał podawany do młyna należy doprowadzić do rozmiarów ziarna poniżej 30 mm,

stosując segregację sitową oraz łamacze wydające ziarno poniżej 30 mm.

3. W wypadku deficytu wydajności oddziału młynów w cementowni można wprowadzać dodatkowe urządzenia rozdrabniające, nie oczekując po takiej inwestycji zmniejszenia zużycia energii na przemiał (moce na dodatkowe przenośniki, podnośniki, rozdrabniacz, wyższe zużycie metalu, wyższe koszty na konserwację, remonty itp).

Przy rozdrabnianiu materiałów o ziarnie powyżej 30 mm, stosuje się drugie prawo tzw. objętościowe, które w pierwszej komorze młyna może posiadać częściowe zastosowanie. Prawo to oparte jest na prawie Hooke'a, przy założeniu, że zużycie pracy, przy rozdrabnianiu (rozbiciu twardego ciała) jest równe w przybliżeniu pracy zużytej na odkształcenie ciała w granicach wytrzymałości i że dla ciał mineralnych jest zachowana proporcjonalność pomiędzy odkształceniem i siłą działającą w granicach nie tylko sprężystości, ale również do samej granicy wytrzymałości doraźnej.

Przy takich założeniach, pracę rozdrabniacza wyraża się przez:

$$A = \frac{P \cdot \Delta l}{2} \text{ kgcm}$$

gdzie:

P — siła wywołująca odkształcenie w kg,

Δl — wielkość odkształcenia w cm.

przy czym:

$$\Delta l = \frac{P \cdot L}{F \cdot E}$$

gdzie:

L — długość ciała podlegającego odkształceniu w cm.

F — powierzchnia przekroju ciała w cm^2 .

E — współczynnik sprężystości podłużnej w kg/cm^2 .

Podstawiając te wyrażenia otrzymamy:

$$A = \frac{P^2 L}{2 E F} \text{ kgcm}$$

Wprowadzając σ dla granicy sprężystości $\frac{P}{F} \text{ kg/cm}^2$ otrzymamy formułę na pracę przy rozdrabnianiu ciał o rozmiarach powyżej 30 mm:

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot F^2 \cdot L}{2 E F} = \frac{\sigma^2 V}{2 E} \text{ kgcm}$$

gdzie V jest objętością ciała w cm^3 .

Oznaczając przez V_1 i V_2 objętości 2 ciał zaś przez A_1 i A_2 prace zużyte na odkształcenie, otrzymamy stosunek:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

t. zn., że praca rozdrabniania jest proporcjonalna do objętości rozdrabnianych ciał.

Praca włożona na rozdrabnianie kęsów objętości V_1 na kęsy o objętości V_2 równa jest

$$A = \frac{\sigma^2 (V_1 - V_2)}{2 E} = \frac{\pi \sigma^2}{12 E} (D^3 - d^3) \text{ kgcm}$$

gdzie:

D — średnica kęsa przed rozdrobnieniem w cm.

d — średnica kęsa po rozdrobnieniu w cm.

Zużycie mocy łamacza oblicza się z formuły:

$$N = \frac{A \cdot n}{60 \cdot 100 \cdot 75} = \frac{\sigma^2 \cdot n (D^3 - d^3)}{1720000 E} \text{ KM}$$

gdzie:

n — ilość obrotów wału łamacza na minutę.

Jak widać z wyżej wymienionych wzorów, zmniejszenie objętości kęsów podawanych do rozdrabniania V_1 lub ich średnic D_1 zmniejsza zużycie energii.

Prawo to może być tylko częściowo stosowane w odniesieniu do młynów rurowych, a mianowicie do pierwszej komory młyna, przyjmując, że granica 30 mm podana przez prof. Lewensona nie jest granicą ścisłą. Stosowane dotychczas rozdrabniacze przed młynami dają pewne efekty wydajnościowe. Nie prowadzono jednak przy tym obliczeń bilansów energetyczno-ekonomicznych całego zespołu; wykazałyby on z pewnością, że zastosowanie takich rozdrabniaczy nie przynosi istotnych korzyści gospodarczych. Naturalnie, że w zakładach, w których brak jest pomieszczeń dla dodatkowych młynów a deficyt materiałów mielonych jest niewielki — instalacja rozdrabniaczy zapewni pewne efekty produkcyjne.

W nowych zakładach nie należy jednak projektować rozdrabniaczy, gdyż nie dadzą one oszczędności energii, natomiast skomplikują schemat technologiczny.

Szerokie stosowanie rozdrabniaczy wstępnych przed młynami w krajach zachodnich można wytłumaczyć akcją reklamową i przejściową modą. W ZSRR poszukiwania usprawnień pracy młynów ruchowych wprowadzone są w innych kierunkach, które wymagają jednak osobnego, obszernego omówienia, bowiem dokładniejsze zaznajomienie się z prawami rządzącymi dziedziną rozdrabniania i przemiału pozwoli na zrozumienie zjawisk zachodzących w tych procesach i na odnajdywanie właściwych dróg postępu w tej dziedzinie techniki.

ZAWIADOMIENIE

Zawiadamiamy wszystkich prenumeratorów czasopisma „Cement – Wapno – Gips”, że począwszy od miesiąca września br. urzędy pocztowe oraz listonosze więcej i więcej przyjmować będą wpłaty na prenumeratę w terminie do dnia 15-go każdego miesiąca na miesiąc następny i okresy dalsze.

P. P. K. „Ruch”

Rozbudowa i modernizacja urządzeń energetycznych i elektrycznych przemysłu materiałów wiążących

Rozbudowa i modernizacja przemysłu materiałów wiążących w ramach Planu Sześcioletniego ma ogromne znaczenie, gdyż rola materiałów wiążących w budownictwie przemysłowym, mieszkaniowych, komunikacyjnym i innych jest dominująca.

Sprostanie postulatów Planu Sześcioletniego stawia przed przemysłem materiałów wiążących wielkie zadania. Przemysł ten skupia najczęściej uwagi na rozwiązywanie zagadnień czysto branżowych a zagadnienia energetyczne i elektryczne, aczkolwiek ściśle z nimi złączone, z braku fachowców w biurach projektowych i w zakładach pracy, są na drugim planie i często są pomijane w pracach dokumentacyjnych.

Wprowadzie postulaty PKPG sprecyzowane w instrukcji nr 20 mówią o dokumentacji energetyczno-elektrycznej, ale w rzeczywistości zagadnienia te są zazwyczaj zaniedbane, co powoduje często postoje agregatów produkcyjnych z powodu braku energii lub urządzeń elektrycznych.

Przy zamawianiu urządzeń energetycznych i elektrycznych należy pamiętać, że fabryki krajowe stawiają odległe terminy dostaw. Dla zapewnienia dostatecznej ilości energii elektrycznej potrzebnej do rozbudowy lub modernizacji przemysłu, energetyka też potrzebuje dość długiego okresu czasu na wykonanie swoich inwestycji. W tych okolicznościach należy zdać sobie sprawę z konieczności zwrócenia większej uwagi na dokumentację energetyczno-elektryczną.

Wprowadzie na pierwszy rzut oka zdawałoby się, że w ramach planu długofalowego jest na wszystko czas, jednak w rzeczywistości plany produkcyjne z reguły wyprzedzają wykonawstwo inwestycyjne. Jedynie wprowadzenie większej dyscypliny do prac dokumentacyjnych, wprowadzenie szczegółowej analizy prac tak w zakładach pracy jak również w biurach projektowych może rozwiązać bardzo trudne zadanie, stawiane przemysłowi materiałów wiążących w Planie Sześcioletnim i sprowadzić do minimum opóźnienie pełnego wykorzystania możliwości produkcyjnych rozbudowywanych i modernizowanych zakładów.

Orientacyjnie można podać, że czas potrzebny na uruchomienie nowych działów produkcyjnych lub całych zakładów waha się od dwóch lat (przy rozbudowie wymagającej dodatkowo do 500 KW mocy) do czterech lat, przy budowie nowych zakładów wymagających mocy 5000—6000 KW.

Oczywiście terminy te zależne są od miejsca budowy lub rozbudowy i w terenach mało zelektryfikowanych mogą być jeszcze dłuższe.

Okoliczność ta powinna być uwzględniona przy wszelkiego rodzaju planowaniach nowej produkcji.

ZAŁOŻENIA ROZBUDOWY I MODERNIZACJI

Koncepcyjne założenia długofalowego planu rozbudowy lub modernizacji przemysłu dają tylko przybliżone liczby niezbędne dla dokonania analizy możliwości energetycznych w skali ogólnopaństwowej. Dane te mogą ulegać zmianom dlatego nie mogą być uważane za dostateczną podstawę do prac inwestycyjnych energetyki. Dopiero dokładnie opracowane założenia rozbudowy lub modernizacji poszczególnych starych zakładów lub budowy nowych mogą być traktowane jako wystarczające podkładki do prac projektowych.

Praktycznie, dodatkowe moce potrzebne przy rozbudowie lub budowie nowego zakładu mogą się wahać w granicach od kilkuset do kilku tysięcy KW.

Mechanizacja prac kamieniołomów, mechanizacja wyładunków i załadunków oraz mechanizacja transportu wewnętrznego znacznie podwyższają zapotrzebowania mocy zmodernizowanego zakładu i stawiają energetyce nowe zadanie do rozwiązania — zadanie dostawy dodatkowej mocy i energii elektrycznej.

Kilka zakładów posiada własne elektrownie, są one jednak przestarzałe, z zespołami prądotwórczymi w znacznym stopniu zużytymi i bardzo nieekonomicznymi. Z powodu odczuwanego niedostatku energii elektrycznej elektrownie te muszą narazie pracować, jednak w miarę uruchamiania wielkich, nowoczesnych elektrowni energetycznych będą one stopniowo likwidowane w myśl nakazów ogólnopaństwowej gospodarki energetycznej. Ta przewidziana, stopniowa likwidacja pociąga za sobą konieczność budowy nowych urządzeń zasilających. Wymaga to bardzo precyzyjnego opracowania pełnej dokumentacji energo-elektrycznej, uwzględniającej wszystkie potrzeby projektowanych zakładów pracy.

Znacznym wzrost mocy sieci elektrycznych nastawa konieczność sprawdzenia wytrzymałości na zwarcie starych urządzeń i ewentualnej wymiany słabych (wyłączniki, transformatory prądowe) lub zabezpieczenia ich przez zainstalowanie dławików ograniczających prądy zwarcia.

Brak kadr technicznych w zakładach pracy praktycznie uniemożliwia im opracowanie wyczerpujących założeń. Zmusza to do zajęcia się tą sprawą odpowiednio działy Centralnego Zarządu lub Biura Projektów, gdyż tylko w ten sposób unika się straty czasu na opracowywa-

nie projektów wstępnych opartych na nierealnych założeniach, które bardzo często wymagają poprawek.

Jest rzeczą zrozumiałą, że dział Energo-Elektryczny Biura Projektów może rozpocząć swe prace dopiero po otrzymaniu założeń części mechaniczno-technologicznej. Najczęściej jednak otrzymuje on odpowiednie podkładki na krótko przed wyznaczonym terminem wykonania zadania, co oczywiście utrudnia pracę, albo też powoduje wykonanie prac energo-elektrycznych równoległe z opracowaniami Działu Mechaniczno-Technologicznego, co często powoduje powstawanie rozbieżności.

W rezultacie takiej organizacji opracowanie zagadnień energo-elektrycznych jest nierealne i nie może służyć za podstawę do projektu technicznego. Komisja oceny projektów odsyła niedokładnie opracowane projekty do poprawienia, co z kolei opóźnia prace inwestycyjne.

Należy tutaj napiętnować zakorzeniony w niektórych biurach projektowych szkodliwy sposób wynagradzania projektantów od arkusza projektowego lub strony tekstu. Pociąga to za sobą pośpiech w pracy i nie daje możliwości korzystania z posiadanej dokumentacji zagranicznej*), gdyż za te studia projektant nie otrzymuje wynagrodzenia.

Również niedoceniana jest dotąd rola Głównego Inżyniera Projektu jako koordynatora prac projektowych. W rezultacie zbyt małej jego aktywności często przy porównywaniu wskaźników części technologicznej, transportowej, górniczej i energo-elektrycznej napotyka się na rozbieżności, które uniemożliwiają ocenę projektu i ustalenie ostatecznych liczb dla energetyki.

PROJEKT TECHNICZNY URZĄDZEŃ SIŁY I ŚWIATŁA

Do opracowania tego projektu projektant w zasadzie może przystąpić dopiero po zatwierdzeniu projektu wstępnego i otrzymaniu technicznego projektu części technologiczno-budowlanej. Niestety w rzeczywistości musi on opracowywać projekt techniczny równoległe. Nie pozwala to na dokładne sporządzenie zestawienia urządzeń i materiałów elektrotechnicznych potrzebnych do wydania zamówień. Ta sprawa wymaga radykalnej zmiany.

Główny Inżynier Projektu powinien zdawać sobie sprawę, że bez projektu urządzeń elektrycznych nie można zamówić innych urządzeń i materiałów o długich terminach dostawy, nie można zawrzeć umowy z przedsiębiorstwem montażowym na wykonanie prac montażowych, co znowu opóźnia oddanie urządzeń i agregatów do ruchu i produkcji.

Pokutująca od dłuższego czasu praktyka spychania prac z dziedziny elektryczności na ostatni plan powinna ustąpić miejsca takiej organi-

*) Szczególnie ciekawe są nowoczesne rozwiązania rzadziej szeroko uwzględniające stosowanie automatyki, zdalnego sterowania i centralnych tablic z aparaturą kontrolną.

zacji, przy której prace projektowe posuwają się równoległe z pracami technologiczno-mechanicznymi i budowlanymi.

W toku wykonywania prac projektowych Główny Inżynier Projektu i projektant powinni być w kontakcie z zakładem pracy i kierownictwem budowy; przy braku tego porozumienia zawsze będą występować niezgodności wymagające dodatkowych prac i opóźniające inwestycje.

PROJEKT WSTĘPNY I TECHNICZNY ZASILAJĄCYCH URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH.

Dokładnie opracowany projekt urządzeń siły i światła daje niezbędne podkładki do opracowania projektu urządzeń zasilających: podstacji głównej, podstacji wydzielonych oraz sieci kablowej i napowietrznej. Oczywiście powinna być uwzględniona możliwość dalszej rozbudowy. Ponieważ urządzenia zasilające zakładu wiążą się ściśle z urządzeniami energetyki — projekt musi być uzgodniony z centralnymi władzami energetyki.

Planowa gospodarka energetyczna wymaga ekonomicznego zużywania energii elektrycznej oraz pewnej i bezpiecznej pracy urządzeń energo-elektrycznych.

Według nowych instrukcji użytkowania energii elektrycznej państwowa inspekcja elektryczna jest uprawniona do ingerowania w sprawy energo-elektryczne zakładu przemysłowego od chwili przystąpienia do opracowywania założeń do chwili uruchomienia i normalnej pracy zakładu.

Założenie powinno być w przepisany terminie uzgodnione z Energetyką, która sprawdza zużycie jednostkowe, zapotrzebowanie mocy i współczynnik mocy na podstawie porównania z wskaźnikami nowoczesnych zakładów krajowych i zagranicznych; ma to na celu jak najekonomiczniejsze gospodarowanie energią i urządzeniami elektrycznymi.

Także projekt wstępny i techniczny musi być w przepisany terminie uzgodniony z Energetyką gdyż tylko wtedy zakład jest zabezpieczony od późniejszych przeróbek i ma pewność, że przyłączenie wybudowanych urządzeń do sieci nie napotka na trudności.

Zmontowane urządzenia i agregaty muszą być poddane dokładnym pomiarom przy próbnym uruchomieniu i przy próbnej pracy dla sprawdzenia założeń projektowych i przeprowadzenia analizy ekonomicznej. Prace te powinny być prowadzone przy udziale Biura Projektów, któremu wyniki badań dadzą materiał doświadczalny do następnych prac projektowych.

Hasła nowej techniki i postępu technicznego powinny w pierwszym rzędzie dotyczyć Biura Projektów i służby inwestycyjnej. Słuszne jest twierdzenie, że postulaty postępu technicznego, wydajnej i oszczędnej pracy muszą obowiązywać nie tylko zakłady pracy, ale przede wszystkim Biura Projektów.

Niniejszy artykuł nie rości pretensji do wyczerpania tematu, rzuca tylko światło na słabe strony prac inwestycyjnych, które należy zmienić, przeorganizować w myśl postulatów Planu Sześcioletniego. Ścisła współpraca Biura Projektów, Służby Inwestycyjnej zakładów pracy i Energetyki może znacznie usprawnić rozbu-

dowę przemysłu materiałów wiążących i napewno dopomoże do wykonania planów produkcyjnych. Elementarny postulat fachowej organizacji prac inwestycyjnych — dokładnie opracowany projekt przyspiesza oddanie do ruchu nowych agregatów i uruchomienie produkcji — powinien obowiązywać służby inwestycyjne.

Mgr inż. Irena Åhrends — Sosnowiec

Mgr inż. Walery Cieślński — Sosnowiec

W jaki sposób produkujemy cement

(ciąg dalszy)

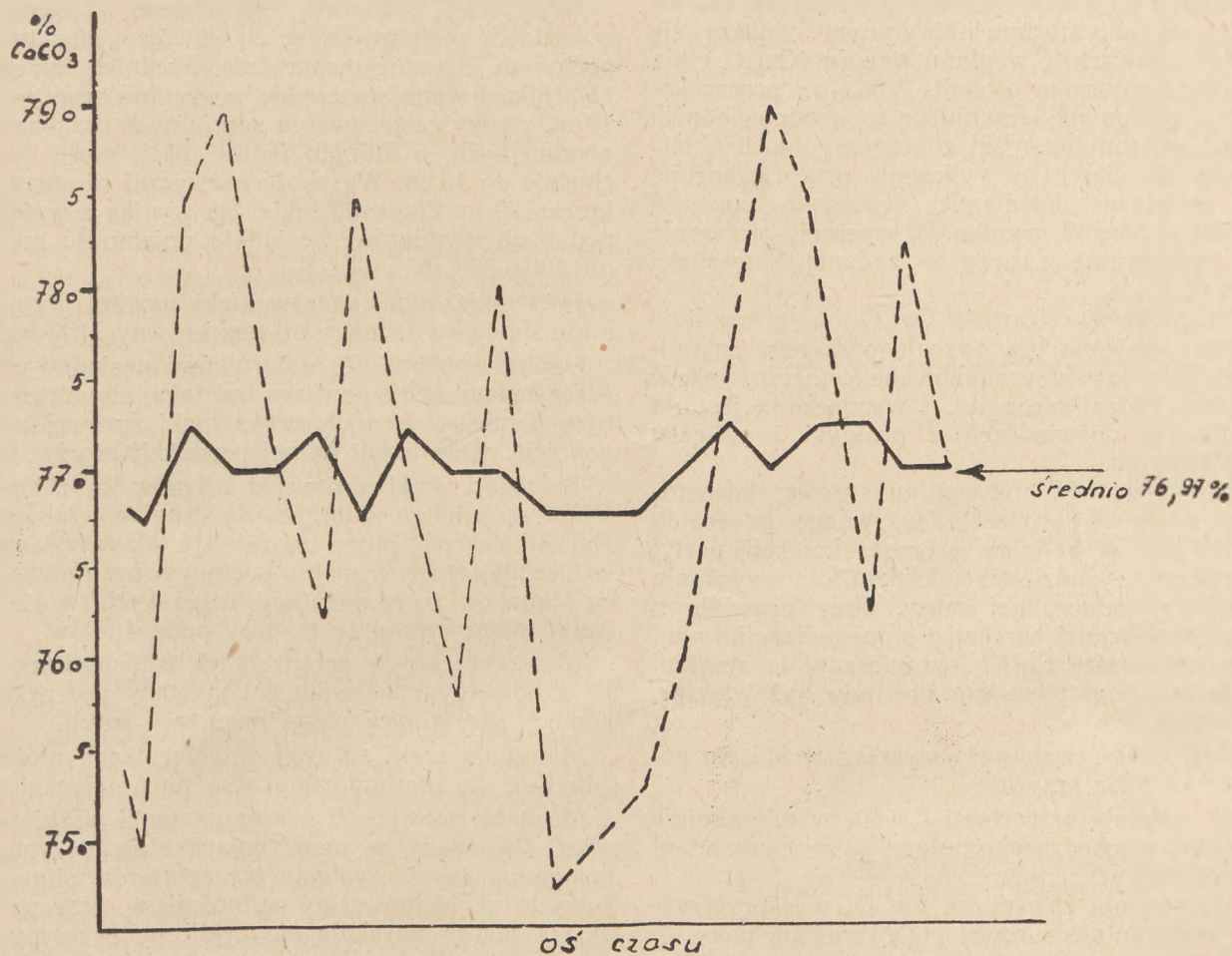
KORYGOWANIE I PRZECHOWYWANIE MĄKI SUROWEJ I SZLAMU

1. Wiadomości ogólne.

Zmielona mieszanina surowa, wychodząca z młynów (przy suchej metodzie produkcji w postaci mąki surowej, a przy mokrej metodzie — w postaci szlamu) nie posiada jednolitego składu chemicznego.

Wahania te są zależne od rodzaju surowców używanych do produkcji, oraz od sposobu dozowania ich na łamacze i młyny.

Przy stosowaniu surowców o mało różniącym się od siebie składzie chemicznym (np. margle) otrzymuje się mieszaninę surową chemicznie bardziej jednorodną; natomiast przy użyciu surowców o różnorodnym składzie chemicznym (np. wapień i glina), uzyskanie dostatecznie jed-



Rys. 33

Wahania zawartości jej podstawowego składnika — węgla wapnia (CaCO₃) mogą dochodzić niekiedy do 5% i więcej.

Wahania zawartości jej podstawowego składnika — węgla wapnia (CaCO₃) mogą dochodzić niekiedy do 5% i więcej. W przypadku jednorodnej mieszaniny surowej jest znacznie trudniejsze, ponieważ dozowanie poszczególnych surowców w oddziale łamarni może z natury rze-

czy odbywać się jedynie z grubsza, szczególnie jeśli surowiec z kamieniołomów dostarczany jest w wozach o dużej pojemności, lub podawany jest ze składu dużą łyżką suwnicy. Podobnie tylko z grubsza odbywa się dozowanie różnych rodzajów surowców do młynów.

Dlatego też, nawet przy najstaranniejszym dozowaniu surowców, ich mieszanina nie może być kierowana wprost z młynów do wypału w piecach, gdyż otrzymany z niej klinkier miałby niejednorodny i często nieodpowiedni skład chemiczny, co ujemnie wpłynęłoby na jakość cementu.

W praktyce mieszanina surowa, dostarczana przez młyny przed podaniem jej na piece podlega zazwyczaj procesom korekcji i homogenizacji, które dokonywane są w zbiornikach korekcyjnych i zapasowych. Celem tych procesów jest:

1. doprowadzenie mieszaniny surowej do odpowiedniego składu chemicznego,
2. nadanie jej przez staranne wymieszanie jednolitego składu w całej masie.

Przy korygowaniu szlamu lub mąki surowej posługujemy się zbiornikami, tak zwanymi „korekcyjnymi“, do których mieszanina surowa doprowadzana jest bezpośrednio z młynów. Po napełnieniu odpowiedniej ilości zbiorników korekcyjnych i po dokładnym wymieszaniu ich zawartości w laboratorium fabrycznym oznacza się średnią zawartość węglanu wapnia (CaCO_3) dla każdego zbiornika osobno. Właściwy proces korekcji polega na łączeniu ze sobą odpowiednich ilości szlamu lub mąki z poszczególnych zbiorników w oparciu o wyliczenie przeprowadzone na podstawie dokonanych uprzednio oznaczeń chemicznych. W wyniku tej operacji otrzymuje się mieszaninę surową o żądanej zawartości CaCO_3 .

Procentowa zawartość CaCO_3 w mieszaninie surowej zależna jest od całego szeregu czynników, jak: jakość produkowane cementu, jakość paliwa, rodzaj pieca itd. i wyznaczana jest na podstawie doświadczeń z praktyki i obliczeń chemicznych.

Homogenizację mieszaniny surowej przeprowadza się na drodze intensywnego mieszania łączonych ze sobą w procesie korekcji partii o różnym składzie chemicznym dla uzyskania możliwie jednorodnej masy. Przy prawidłowo przeprowadzonej korekcji i homogenizacji wahania zawartości CaCO_3 w mieszaninie surowej podawanej na piece nie powinny być większe, niż 0,2%.

Rys. (33) przedstawia wykres, na którym podane są dwie krzywe:

- a) wahania zawartości CaCO_3 w mieszaninie surowej wychodzącej z młyna — na przestrzeni 8 godzin,
- b) wahania zawartości CaCO_3 w skorygowanej mieszaninie surowej podawanej na piece — w tym samym okresie czasu.

Ilość i wymiary zbiorników korekcyjnych i zapasowych zależne są w pierwszym rzędzie od zdolności produkcyjnej zakładu; poza tym od rodzaju surowców i charakteru procesu technologicznego. W praktyce zwykle zakład powinien

posiadać co najmniej cztery zbiorniki dla mieszaniny surowej.

Uzasadnia się to w sposób następujący: do pierwszego zbiornika naprzykład miele się szlam lub mąkę surową, o zawartości CaCO_3 wyższej niż wymagana; do drugiego zbiornika miele się szlam lub mąkę o zawartości CaCO_3 niższej od wymaganej; w trzecim zbiorniku odbywa się korekcja, czyli łączenie i mieszanie w odpowiednim stosunku materiału z dwóch poprzednich zbiorników; z czwartego zbiornika skorygowana i shomogenizowana mieszanina o wymaganym składzie chemicznym podawana jest do wypału na piece.

Posiadanie większej ilości zbiorników ułatwia przeprowadzanie korekcji, ponadto pozwala na stworzenie większego zapasu gotowego szlamu lub mąki, co zabezpiecza ciągłość ruchu pieców.

2. ZBIORNIKI NA MĄKĘ SUROWĄ PRZY METODZIE SUCHEJ

Zbiorniki na mąkę surową budowane bywają z drzewa, żelaza lub żelazobetonu. W dobie obecnej zbiorniki drewniane wychodzą całkowicie z użycia. Kształt, wymiary i rozwiązania konstrukcyjne zbiorników bywają bardzo rozmaite.

Najczęściej budowane są obecne zbiorniki w kształcie pionowo stojących walców o płaskim, pochyłym lub stożkowym dnie. Średnica takich zbiorników waha się zwykle w granicach od 6—10 m, a przy zastosowaniu specjalnych urządzeń aeracyjnych, o których mowa niżej, może dochodzić do 15 m. Wysokość zazwyczaj nie przekracza 20 m. Zbiorniki takie, jak wynika z wyżej podanych wymiarów, posiadają pojemność rzędu 400—500 m³.

Przy obliczaniu zapasów mąki surowej przyjmuje się ciężar jednego m³ mąki równy 1100 kg.

Ogólna pojemność zbiorników posiadanych przez cementownię powinna być taka, aby można było pomieścić w nich zapas mąki surowej na pokrycie około 3 dni pełnej produkcji pieców.

Transport mąki surowej z młynów do zbiorników, z jednego zbiornika do drugiego, lub ze zbiorników na piece może być dokonywany w kierunku poziomym lub pochyłym przy pomocy ślimaków i przenośników taśmowych, w kierunku pionowym przy pomocy podnośników.

W nowoczesnych urządzeniach transport mąki w dowolnym kierunku dokonywany jest przy pomocy specjalnych pomp pneumatycznych.

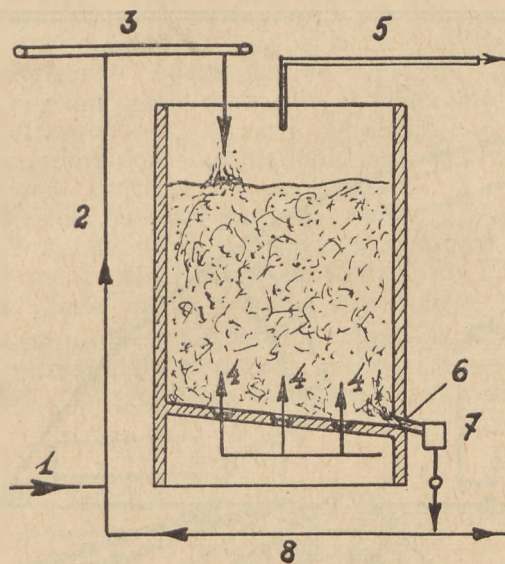
Mieszanie mąki surowej w zbiornikach może odbywać się mechanicznie albo pneumatycznie.

Mechaniczny sposób mieszania mąki w zbiorniku, stosowany w urządzeniach starego typu, polega na użyciu systemu transporterów ślimakowych lub taśmowych i podnośników, przy pomocy których uzyskuje się cykliczne przesypywanie mąki. Materiał, pobierany z dolnej części zbiornika przez otwory wysypowe, podawany jest ponownie od góry do tego samego zbiornika i rozsypany po całej jego powierzchni. Warunkiem dobrej homogenizacji materiału jest dostatecznie duża ilość cykli przesypowych.

Taki sposób mieszania jest nieekonomiczny, wymaga bowiem stosunkowo długiego okresu czasu i dosyć skomplikowanej obsługi, a jednocześnie nie gwarantuje dostatecznej homogenizacji mąki.

Z tych też względów przy projektowaniu nowych fabryk sposób ten jest stosowany coraz rzadziej.

W nowoczesnych instalacjach coraz szersze zastosowanie znajduje pneumatyczne mieszanie mąki surowej, wspomagane niekiedy przez urządzenia do mieszania mechanicznego.



Rys. 34

Na rys. (34) pokazany jest schematycznie pionowy cylindryczny zbiornik z urządzeniem do pneumatycznego mieszania mąki przy pomocy sprężonego powietrza.

Mąka surowa z młynów doprowadzana jest poziomym przenośnikiem (1) do podnośnika (2), który doprowadza ją na górny poziom baterii zbiorników, gdzie przenośnik poziomy (3) rozprowadza ją do poszczególnych zbiorników. W lekko pochylonym płaskim dnie zbiornika znajdują się otwory (4), w które wprowadzone są dysze wylotowe rurociągu powietrznego, połączonego z kompresorami.

Kompresory dostarczają sprężone powietrze, które wchodząc przez dysze do zbiornika, spulchnia spodnią warstwę mąki i przechodząc przez cały słup mąki do górnej części zbiornika dokonuje przemieszania materiału. Nadmiar powietrza odprowadzany jest ze zbiornika przez rurę (5) i po oczyszczeniu w filtrach lub cyklonach uchodzi w atmosferę.

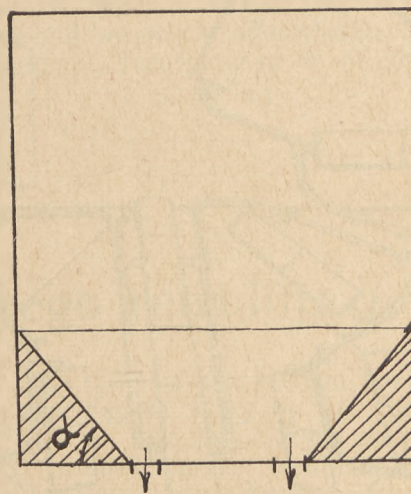
Opróżnienie zbiornika odbywa się przez otwór (6) i mały zbiorniczek wyrównawczy (7). W dolnej, leżącej na dnie zbiornika warstwie mąki, przy doprowadzeniu do niej sprężonego powietrza zachodzi zjawisko aeracji polegające na wytwarzaniu się mieszaniny mąki z powietrzem. Ruchliwa i jakgdyby „płynna“, napowietrzona mąka spływa pod własnym ciężarem po pochylonym dnie zbiornika w kierunku otworu wylotowego (6). Ze zbiornika wyrównawczego (7) mąka dostaje się na przenośniki poziome (8),

które albo odprowadzają ją z powrotem do podnośnika (2) do dalszego mieszania, albo jeżeli jest ona już skorygowana i shomogenizowana — na piece.

Zaletą wyżej opisanej instalacji jest intensywne mieszanie mąki oraz ta okoliczność, że w zbiorniku nie tworzą się tak zwane „martwe przestrzenie“ i że materiał nie „zawiesza się“ na jego ścianach.

„Martwą przestrzenią“ zbiornika nazywamy przestrzeń, wypełnioną materiałem, który nie ma możliwości pod działaniem własnego ciężaru zsypanąć się przez otwór wylotowy w dnie i zalega niekiedy przez dłuższy okres czasu w zbiorniku. Usunięcie materiału z „przestrzeni martwych“ następuje przy czyszczeniu zbiornika, które zwykle odbywa się ręcznie.

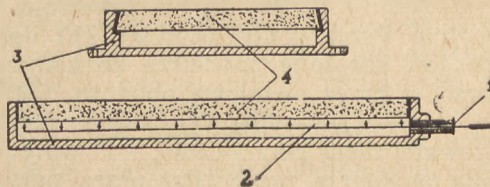
Na rys. (35) pokazano schematycznie zbiornik cylindryczny z „martwą przestrzenią“, zawartą pomiędzy dnem zbiornika, jego ścianami i powierzchnią, nachyloną do poziomu pod kątem α ,



Rys. 35

równym kątowi naturalnego zsypania danego materiału. W danym przypadku „przestrzeń martwa“ stanowi pierścień o przekroju trójkątnym, zakreskowanym na rysunku.

Zjawisko „zawieszanie się“ materiału, obserwowane szczególnie często w zbiornikach metalowych polega na przyklepaniu się materiału do ścian i tworzenia się niekiedy znacznych brył



Rys. 36

zlepów, które utrudniają prawidłowy ruch materiału w zbiorniku. Niebezpieczeństwo powstawania zlepów zwiększa się przy materiałach plastycznych i zawierających większą zawartość wilgoci.

Wadą mieszania pneumatycznego jest częste zatykanie się otworów dysz wylotowych, stosunkowo duże zużycie sprężonego powietrza i wreszcie wydzielanie się znacznej ilości pyłu.

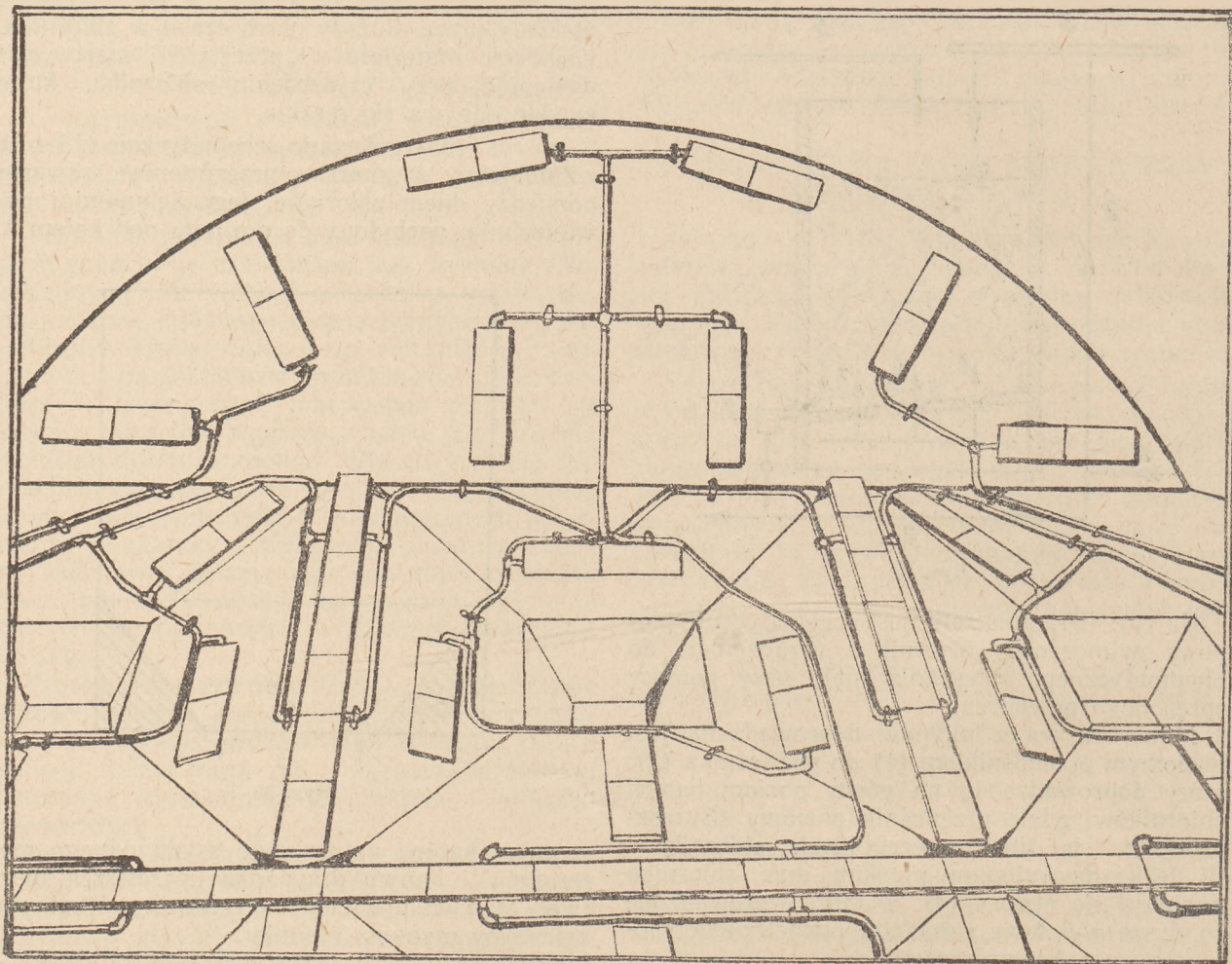
Duże ilości pyłu powstają wskutek tego, że powietrze doprowadzone stosunkowo niewielką ilością dysz musi mieć dość znaczne ciśnienie rzędu 3—6 atm. Silne i skupione strumienie powietrza dostają się na powierzchnię mąki, porywają ze sobą duże ilości pyłu.

W dążeniu do udoskonalenia pneumatycznego sposobu mieszania mąki surowej i innych mate-

otworami dla opróżnienia, albo lekko pochylone w kierunku tych otworów.

Rys. (37) przedstawia dno zbiornika ze zmontowanymi na nim płytkami aeracyjnymi.

Na rysunku widzimy, że dno nie jest płaskie, lecz tworzy szereg płytkich lejów nad otworami wylotowymi. Boczne partie dna są również lekko pochylone w kierunku otworów wlotowych. Płytki aeracyjne, widoczne na rysunku, są połączone rurami metalowymi, doprowadzającymi sprężone powietrze.



Rys. 37

riałów sypkich wprowadzono zamiast dysz płytki aeracyjne.

Rys. (36) przedstawia w przekroju płytkę aeracyjną. Przez otwór wlotowy (1) doprowadzone jest sprężone powietrze do komory (2), utworzonej przez metalową obudowę (3) i właściwy element aeracyjny (4), którym jest płytka z porowatej masy ceramicznej. Pod wpływem ciśnienia powietrze przechodzi przez pory masy ceramicznej i przedostaje się do zalegającej w zbiorniku mąki surowej, która w ten sposób ulega zjawisku aeracji, czyli napowietrzania.

Wyżej opisane płytki montowane są na dnie i w dolnych częściach ścian bocznych zbiornika. Przy zastosowaniu płytek aeracyjnych dno zbiornika może być albo zupełnie płaskie z kilkoma

Przy zastosowaniu płytek aeracyjnych na dnie i na bocznych ścianach zbiornika znika niebezpieczeństwo tworzenia się „martwych przestrzeni“ i „zawieszania się“ materiału; wskutek tego zbiornik może mieć większą średnicę, dochodzącą nawet do 15 m. Okoliczność ta jest bardzo korzystna, gdyż przy niezminionej objętości, pozwala na budowanie niższych a więc tańszych zbiorników.

Dalszą zaletą płytek aeracyjnych jest to, że do normalnej pracy wymagają one sprężenia powietrza tylko do 0,4 atm., a nie do 3—6 atm., jak to ma miejsce przy dyszach. Przy takim sprężeniu nie jest koniecznym instalowanie kosztownych kompresorów tłokowych, gdyż w zupełności mogą wystarczyć tańsze turbokompresory (wentylatory).

Ponadto przy wprowadzeniu do zbiornika powietrza o niższym ciśnieniu zmniejsza się znacznie ilość wydzielonego pyłu. I wreszcie, jak wykazują dane z praktyki, zużycie sprężonego powietrza przy płytach jest mniejsze niż przy dyszach.

Sprężone powietrze, doprowadzone do płytek winno być starannie oczyszczone w filtrach z pyłu i pary wodnej. Pył bowiem i para, dostając się do płytek, zatykają pory w masie ceramicznej i zmniejszają efekt mieszania.

System aeracyjny nie musi być czynny bez przerwy, lecz włączony jest okresowo. Jeżeli zachodzi potrzeba wymieszania zawartości zbiornika lub opróżnienia go, wówczas doprowadza się sprężone powietrze do systemu płytek i w krótkim czasie następuje wymieszanie i napowietrzenie mąki surowej. W czasie pracy systemu górna powierzchnia mąki surowej w zbiorniku robi wrażenie wrzącej cieczy.

Zbiorniki na mąkę surową, zwane też niekiedy silosami, budowane są zwykle w zwartych bateriach na wspólnej płycie fundamentowej i połączone w górnej części wspólną konstrukcją.

Czasami dla umożliwienia zainstalowania pod dnem zbiorników urządzeń transportowych (ślimaków, transporterów, taśmowych itd.) ustawio-

ne są one na słupach betonowych lub żelazobetonowych.

Oddział zbiorników na mąkę surową winien posiadać odpowiednie urządzenia, umożliwiające przesypywanie bądź też przepompowywanie mąki z jednego zbiornika do drugiego, dla ułatwienia przeprowadzenia korekcy.

Z dużych silosów, po odpowiednim przygotowaniu, mąka (w zakładach posiadających piece obrotowe), przeprowadzona jest do małych zbiorników, zwykle metalowych, znajdujących się bezpośrednio nad piecami.

Pojemność takiego zbiornika powinna zabezpieczyć zapas mąki na 6 do 8 godzin pracy pieca, nad którym jest on zmontowany.

Zadaniem tych zbiorników jest wyeliminowanie postojów pieców w wypadku uszkodzeń urządzeń transportujących mąkę z dużych silosów do pieców.

Zbiorniki te również winny posiadać w dolnej stożkowej części, płytki aeracyjne, aby uniemożliwić „zawieszanie się” materiału na ścianach. Przy pracy na piecach szybowych mąka z dużych silosów transportowana jest do oddziału pras, przygotowujących odpowiednie kształtki, które następnie dozowane są do pieców.

(C. d. n.)

Stefan Kulczyk

Sosnowiec

Robotnicy przemysłu cementowego rewidują normy

Rok 1951 jest drugim rokiem Planu Sześcioletniego. Plan ten stawia przed przemysłem cementowym wielkie i zaszczytne zadania. Do zrealizowania tych zadań trzeba wielu rzeczy i wielu wysiłków, ale decydować będzie wzrost wydajności pracy. W Planie Sześcioletnim przewiduje się wzrost wydajności pracy w przemyśle o 66%.

Powstać może pytanie, dlaczego tak duży wzrost wydajności pracy w Planie Sześcioletnim ma mieć decydujące znaczenie dla jego urzeczywistnienia. Odpowiedź jest krótka: gdyby wydajność pracy w przemyśle pozostała na poziomie 1949 roku, do wykonania zaplanowanej produkcji zwiększonej 2,5-krotnie, trzeba by ponad zaplanowaną liczbę miliona pracowników — zatrudnić dodatkowo w przemyśle milion trzysta tysięcy robotników. W chwili obecnej jest to niemożliwe. Po pierwsze nie znaleźlibyśmy tyle wolnych rąk do pracy, po drugie nie byłibyśmy w stanie zbudować dla nich koniecznej ilości izb mieszkalnych. Wynika stąd, że bez podniesienia wydajności pracy nie może być mowy o podniesieniu stopy życiowej naszej klasy robotniczej.

Prezydent Bolesław Bierut na V Plenum KC PZPR powiedział: „Chcemy poziom materialny i kulturalny życia mas pracujących podnieść znacznie wyżej i potrafimy tego dokonać... Obecny poziom wydajności pracy polskiego robotnika i chłopą, ograniczonej niskim jeszcze poziomem

techniki... nie zabezpiecza takiego poziomu życia mas pracujących, który by nas zadawała”.

Stopę życiową mas pracujących możemy, jak wiadomo, podnieść przez mobilizację rezerw, przez walkę z marnotrawstwem, przez oszczędność, przez pełne wykorzystanie agregatów, przez coraz lepszą organizację pracy i przez podniesienie jej wydajności. Bez podniesienia wydajności pracy nie może być mowy o wroście zarobków, nie może być mowy o niższych cenach towarów szerokiej konsumpcji.

Plan Sześcioletni przewiduje, że przy wroście wydajności pracy o 66%, płace robotnicze wzrosną o 40%. Często słyszy się pytanie, dlaczego wzrost wydajności wyniesie 66%, a wzrost zarobków tylko 40%. Otóż wzrost wydajności pracy ma wyprzedzić wzrost płac, bo inaczej wszystko co byśmy wyprodukowali, równocześnie przejedlibyśmy, nie mając środków na rozbudowę gospodarki narodowej ani na obniżkę cen. Gdyby zarobki wzrosły tak jak wydajność nie byłibyśmy w stanie budować nowych hut, nowych cementowni, szkół, osiedli robotniczych, maszyn rolniczych, musieliśmy stać w miejscu. Musielibyśmy pogodzić się z naszym zacofaniem i zadowolić się obecnym poziomem życia i kultury.

Gdy wrócimy myślą wstecz do roku 1945, kiedy robotnicy nasi gołymi rękami wydobywali spod gruzów maszyny, gdy urachamiali fabryki. Brak było wówczas wszystkiego co najpotrzeb-

niejsze do produkcji. Toteż w tym czasie wydajność była niska. Dzisiaj, gdy w przemyśle naszym zastosowano cały szereg ulepszeń, pomysłów racjonalizatorskich, gdy robotnicy zdobyli lepsze kwalifikacje — wydajność wzrosła znacznie. W Planie Trzechletnim wzrost wydajności pracy wyrażał się w 60%, w okresie tym zarobki robotnicze wzrosły dwukrotnie.

Świadczy to, że w warunkach naszego rozwijającego się socjalistycznego przemysłu można nieustannie podnosić produkcję i zwiększać wydajność pracy. Możliwość te należy jak najlepiej wykorzystać w interesie naszego Państwa Ludowego. Przez wprowadzenie sprawiedliwych norm, przez ich stałe kontrolowanie.

Norma techniczna ustala, jaką ilość jednostek należy wyprodukować w ciągu określonego czasu, albo też, ile czasu trzeba zużyć dla wykonania określonej pracy. Techniczna norma pracy ustala zadanie produkcyjne każdego robotnika. Prawidłowa norma staje się potężną siłą organizującą wzrost produkcji, zła norma, przestarzała norma — źle wyznacza zadania produkcyjne i demobilizuje we wzroście produkcji. „Wzrost wydajności pracy — mówił V-Premier Minc nie dokonuje się inaczej, jak przez rewizję norm, a rewizja ta winna być dokonywana systematycznie w oparciu o zachodzący w wytwórczości polskiej postęp techniczny i organizacyjny“.

Jak przedstawia się sprawa norm w naszym przemyśle cementowym? Okazuje się, że normy w pracach akordowych są znacznie przekraczane. Robotnicy większości zakładów wykonują średnią normę od 110 do 250%. Normy produkcyjne agregatów także są przekraczane, ale już w dużo mniejszym procencie, bo od 2% do 33%.

W pracach akordowych w II półroczu 1950 r. maksymalne przekroczenie norm kształtowało się następująco:

	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Odkrywki	149,3%	156,2%	127,8%	133,6%	136,0%	134,0%
Wiertacze	193,3%	252,6%	232,9%	226,0%	240,2%	248,6%
Ładowacze	156,6%	139,3%	134,7%	127,2%	117,4%	136,6%
Wykład. i zał.	229,0%	198,4%	211,5%	206,6%	209,4%	167,8%
Pakownie	135,1%	146,3%	143,7%	137,6%	131,4%	135,9%
Łamacze	141,8%	131,4%	121,9%	117,7%	111,7%	111,8%

Zaznaczyć tu wypadnie, że normy przy wyładunku i załadunku są wykonywane nawet w 535%. Fakt tak wysokiego przekraczania norm doprowadził w wielu zakładach do zamętu w polityce płac. Robotnicy o niskich kwalifikacjach zarabiają więcej niż wysokokwalifikowani rzemieślnicy.

Zdarzało się, że robotnicy, którzy obowiązującą normę wykonali w ciągu 6 godzin — twierdzili, że normę wysoko przekroczyli i wobec tego mogą już odpoczywać.

Oczywistą jest rzeczą, że norma którą można wykonać w ciągu 6 godzin jest normą, która nie

mobilizuje do podniesienia wydajności pracy, lecz hamuje naszą produkcję.

Fakt wyżej przytoczony świadczy, że obecnie obowiązujące normy w naszym przemyśle stały się przestarzałe, przestały być rzeczywistą miarą wydajności i przestały już ciągnąć naprzód, a stały się hamulcem wzrostu wydajności i płac robotników oraz przeszkodą w dalszym planowym wzroście produkcji.

Dlaczego tak się stało?

Normy te były ustalone kilka lat temu. Obecnie podniosła się technika w naszych zakładach, polepszyła się organizacja pracy, podniosły się zarobki i kwalifikacje robotników, rozwinął się ruch wynalazczości i socjalistycznego współzawodnictwa pracy.

Józef Stalin na pierwszej naradzie stachanowców tak określił zagadnienie norm: „Przed kilku laty nasi pracownicy inżynierijno-techniczni i gospodarczy ułożyli określone normy techniczne, odpowiadające technicznemu zacofaniu naszych robotników i robotnic. Od tego czasu minęło kilka lat. Przez ten czas ludzie wyrosli i podkuli się technicznie. Normy zaś techniczne pozostawały bez zmian. Rozumie się, że normy te okazały się teraz przestarzałe dla naszych nowych ludzi. Teraz wszyscy złorzeczą istniejącym normom technicznym. Ale przecież nie spadły one z nieba.“

I nie chodzi tu bynajmniej o to, że normy techniczne ułożone zostały w swoim czasie, jako normy zbyt niskie. Chodzi przede wszystkim o to, że teraz normy te są przestarzałe; próbuje ich się bronić jako norm nadających się w obecnym czasie. Ludzie ci chwytają się zacofania technicznego naszych robotników i robotnic, orientują się na to zacofanie, biorą za punkt wyjścia zacofanie i dochodzi w końcu do tego, że zaczynają się bawić w zacofanie. No, a cóż począć, gdy zacofanie

to przechodzi do przeszłości. Czy będziemy się korzyli przed naszym zacofaniem i robili z niego święty obrazek fetysza. Cóż począć, jeśli robotnicy i robotnice zdołali już wyrosnąć i podkuć się technicznie.

Cóż począć, jeśli dawne normy techniczne przestały odpowiadać rzeczywistości, a nasi robotnicy i robotnice zdążyli już w praktyce przekroczyć je pięciokrotnie, dziesięciokrotnie. Czyż kiedykolwiek zaprzysięgaliśmy wierność swojemu zacofaniu? Zdaje się, że tego nie robiliśmy, towarzysze.

Czyż wychodziliśmy z założenia, że nasi robotnicy i robotnice pozostaną już na wieki zaco-

fani. Chyba nie wychodziliśmy z tego założenia. O cóż więc chodzi. Czyżby zabrakło nam odwagi, aby przełamać konserwatyzm niektórych naszych inżynierów i techników, przełamać dawne tradycje i normy i dać ujście nowym siłom klasy robotniczej. Jedni mówią, że nie potrzebujemy już żadnych norm technicznych, jest to niesłuszne, co więcej — jest to głupie. Bez norm technicznych niemożliwa jest planowa gospodarka. Prócz tego normy techniczne potrzebne są na to, aby masy zadowolone podnosić do poziomu przodujących.

Normy techniczne — to wielka siła regulująca, organizująca w fabryce szerokie masy robotnicze w okół przodujących elementów klasy robotniczej. A za tym potrzebne są nam normy techniczne, ale nie takie jakie istnieją obecnie, lecz wyższe, przebiegające gdzieś pośrodku, między istniejącą normą techniczną, a normą osiągniętą przez Tow. Stachanowa.

Jedno jest w każdym razie jasne: obecne normy techniczne nie odpowiadają już rzeczywistości, pozostały w tyle i stały się hamulcem dla naszego przemysłu — trzeba je zastąpić nowymi — wyższymi normami technicznymi. Nowi ludzie, nowe czasy, nowe normy techniczne“.

U nas także zmienili się ludzie, zmieniły się czasy i zachodzi konieczność zmiany dotychczasowych norm na wyższe, sprawiedliwe i mobilizujące normy techniczne.

Domagają się tego przodujący pracownicy naszego przemysłu cementowego, domagają się ci, którzy dokładnie zrozumieli sens swej pracy, ci którzy wiedzą, że pracują dla siebie, dla sprawy socjalizmu. Domagali się zmiany norm pracownicy cementowni „Pokój“ w Rejowcu, Cementowni „Goleszów“ w Goleszowie, Cementowni „Groszowice“ w Groszowicach i pociągnęli za swym przykładem pozostałe zakłady przemysłu cementowego.

Przeprowadzając rewizję dotychczas obowiązujących norm, jasnym staje się, że nowe normy mają być wyższe, mają odpowiadać nowym warunkom pracy, lepszej organizacji pracy, oraz wyższym kwalifikacjom robotniczym. Ustalając nowe normy, należy je tak opracować, by każdy staranny i sumienny robotnik mógł te nowe normy osiągnąć i przy należytej organizacji pracy przekroczyć. Nowe, sprawiedliwe normy pozwolą słabszym robotnikom dojść do poziomu przodujących, staną się zdobyczą wszystkich robotników i dźwignią ogólnego wzrostu wydajności pracy.

Wprowadzenie nowych norm da całemu naszemu przemysłowi bardzo duże korzyści. Obecnie,

kiedy cały nasz naród wyteżga swe siły, realizując Plan Sześcioletni, dotychczasowe normy przeszkadzały nam w tym, gdyż nie pozwalały wykorzystać w pełni możliwości maszyn, możliwości agregatów, możliwości człowieka i drogiego czasu pracy. Nowe zrewidowane normy zobowiązują każdego pracownika, obsługującego maszynę — do należytego jej wykorzystania, do lepszego wykorzystania czasu pracy, do lepszego wykorzystania już posiadanych wiadomości fachowych, oraz do stałego pogłębiania tychże. Stare normy były przyczyną marnotrawstwa czasu roboczego, hamowały wzrost produkcji, podnosiły koszty produkcji.

Wprowadzenie nowych norm obniży nam koszty produkcji; będziemy produkowali więcej i taniej, a co za tym idzie powiększymy dochody naszego Państwa. Przez powiększenie dochodów państwowych doprowadzimy do obniżki cen, do wzrostu płac i dochodów ludzi pracy.

Nowe normy umożliwią wprowadzenie sprawiedliwych płac według jakości i ilości pracy, stworzą mocną podstawę pod dalszy rozwój ruchu socjalistycznego współzawodnictwa pracy, wynalazczości robotniczej i uczynią jeszcze bardziej zaszczytnym tytuł przodownika pracy.

Zakładowe Komisje Norm Pracy, Rady Zakładowe i Podstawowe Organizacje Partyjne zakładów mają wielkie pole do działania w tej akcji. Na czynniki te spada obowiązek uświadomienia załóg o celu i korzyściach, jakie zyskuje klasa robotnicza przez wprowadzenie nowych norm, a co za tym idzie podniesienie wydajności pracy.

W ustroju kapitalistycznym każdy wzrost wydajności pracy kończył się wyrzuceniem „zbędnych“ na bruk, powiększało się bezrobocie, zmniejszał się dochód klasy robotniczej. U nas — w kraju budującym socjalizm — każdy wzrost wydajności pracy, oznacza wzrost produkcji, wzrost zatrudnienia, wzrost liczby warsztatów pracy, wzrost spożycia, wzrost dochodów klasy robotniczej.

Trzeba więc, by swój czas pracy każdy robotnik wykorzystał do maksimum, trzeba by go nie tracił darmo, trzeba by każdy robotnik przyswajał sobie metody pracy przodujących robotników.

Wykonanie tych zadań gwarantuje wykonanie nowych norm, gwarantuje podniesienie wydajności pracy, oraz daje całkowitą gwarancję wykonania postawionych przed nami zadań Planu Sześcioletniego.

„W wyniku osiągnięć Planu 6-letniego

Polska zostanie przekształcona w jeden

z najbardziej uprzemysłowionych krajów Europy“.

Prez. Bierut (przemówienie wygłoszone na V Plenum KC PZPR)

Nowy zastęp młodych cementowników

W dniu 13. VI. br. w Liceum Przemysłu Cementowego w Sosnowcu zakończony został tegoroczny egzamin dojrzałości. Trzydziestu trzech młodych techników cementowników opuściło mury uczelni po trzyletniej nauce, aby wzmocnić szeregi klasy robotniczej, walczącej o realizację zadań Planu Sześcioletniego.

Trwający przez szereg dni egzamin dojrzałości wykazał, że tegoroczna edycja absolwentów, już trzecia z kolei, jest dobrze przygotowana zarówno pod względem za-

Nakielski Alfred, Rusak Leon, Straś Władysław, Suchan Anna, Szołówna Maria, Zięba Henryk, Żyłka Stanisław. Do czołówki, która osiągnęła najlepsze wyniki w nauce należą:

Nakielski Alfred, Kuchna Jan, Wiśnicki Ryszard i Durlik Ireneusz.

Dwóch spośród nich: Nakielski Alfred i Kuchna Jan zostali odznaczeni dyplomami przodowników nauki i pracy społecznej.



Absolwenci Liceum Przemysłu Cementowego w roku szkolnym 1950/51 oraz członkowie Komisji Egzaminacyjnej

wodowym, jak i pod względem ideologiczno-politycznym do spełnienia obowiązków, które czekają ich w przyszłej pracy.

O poziomie nauki w Liceum może świadczyć fakt, że z trzydziestu trzech uczniów trzeciej (ostatniej) klasy wszyscy zostali dopuszczeni do egzaminu dojrzałości i wszyscy go zdali.

Poniżej podajemy nazwiska młodych techników cementowników, wśród których są cztery niewiasty:

Bebak Zdzisław, Bryliński Kazimierz, Cisowski Marian, Ciupek Tadeusz, Chwistak Julian, Dereng Władysław, Durlik Ireneusz, Herman Wit, Jampich Zygfryd, Sliwiński Władysław, Wiśnicki Ryszard, Jurek Zdzisław, Jurkowska Wiesława, Kaczmarczyk Leon, Kowalczyk Zbigniew, Konieczko Mirosław, Kraczkowska Laura, Król Feliks, Kuchna Jan, Kwiatkowski Krzysztof, Zajkowski Henryk, Zarębski Ryszard, Kwieciński Karol, Łukowicz Zdzisław, Machajski Stefan, Mazurkiewicz Mieczysław,

Dwaj absolwenci: Nakielski Alfred i Cisowski Marian zostali wytypowani jako kandydaci na wyższe studia politechniczne.

Zdjęcie przedstawia grupę absolwentów wraz z gremiem profesorskim, dyrektorem Liceum mgr. Zenonem Golaną, Kierownikiem Szkolenia Zawodowego w Centralnym Zarządzie Kazimierzem Peche i Przewodniczącym Komisji Egzaminacyjnej mgr inż. Walerym Cieślińskim, Głównym Inspektorem Produkcji CZPMW.

W chwili obecnej młodzi technicy, wśród których przeważają dzieci robotników naszych cementowni, po zasłużonym odpoczynku rozpoczęli już pracę w fabrykach, laboratoriach i instytucjach Przemysłu Materiałów Wiążących i innych pokrewnych przemysłów.

Jesteśmy pewni, że nie zawiodą oni pokładanych w nich nadziei i przyczynią się skutecznie do podniesienia poziomu technicznego i ideologicznego kadr pracowników przemysłu Polski Ludowej.

KOMITET REDAKCYJNY:

Redaktor naczelny: mgr Lucjan Mazurkiewicz — Sekretarz redakcji: Irena Socjuszowa
Redaktorzy działowi: mgr inż. Roman Andrzejewski, mgr inż. Walery Cieśliński, mgr inż. Jerzy Sulikowski,
mgr inż. Włodzimierz Zieliński — Redaktor techniczny: Wacław Bembnowicz

PISMO OKÓLNE

PAŃSTWOWEJ KOMISJI PLANOWANIA GOSPODARCZEGO
DEPARTAMENT TECHNIKI
z dnia 16 maja 1951 r.

(Znak TE91-1.4)

w sprawie wykorzystania książki A. Smiragina i A. Szpagina
pt. „Stopy cynowe i ich stopy zamienne“.

Departament Techniki PKPG podaje do wiadomości, że nakładem Państwowych Wydawnictw Technicznych została wydana książka A. Smiragina i A. Szpagina pt. „Stopy cynowe i ich stopy zamienne“ przetłumaczona na język polski.

Departament Techniki PKPG zaleca wszystkim zainteresowanym jednostkom gospodarki uspołecznionej zaopatrzenie się w powyższą książkę, która zawiera cenne wskazówki co do wiadomości i zastosowania stopów cynowych i ich stopów zamiennych i może oddać duże usługi w prowadzonej akcji oszczędzania stopów cynowych.

Książka ta jest do nabycia we wszystkich punktach sprzedaży „Domu Książki“.

Dyrektor Departamentu
(—) Inż. I. Bursztyn

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

- Adamski W.: Kuchnie w mieszkaniach, str. 60, zł 6.—.
- Baszyński S.: Ustalanie wzorców technicznych i norm pracy w budownictwie, tłum. z ros. W. Podrecki, str. 187, zł 12.—.
- Błochin P., Gelberg L., Kuźniecowa G.: Techniczne i ekonomiczne zagadnienia budownictwa mieszkaniowego ZSRR, tłum. z ros. J. Guttman i W. Grof Gises, str. 84, zł 9.30.
- Drecki A.: Okna żelbetowe, str. 140, zł 12.—.
- Dubiński P., Kostin I.: Transport w zakładach przemysłowych, tłum. z ros. T. Sawicki i A. Niereński, str. 349, zł 22.50.
- Junosza-Humięcki B.: Co każdy palacz kotłowy wiedzieć powinien, wyd. II, str. 72, zł 3.50.
- Kierunki i założenia współczesnego budownictwa mieszkaniowego ZSRR (zbiór artykułów z fachowych czasopism radzieckich w opracowaniu W. Skoczka), str. 192, zł 18.—.
- Kozłowski A.: Kleje syntetyczne, tłum. z ros. W. Żółkiewski, Lisiecki L.: Doraźna pomoc wypadkowa, str. 168.
- Marynowski J.: Praktyczne wskazówki obsługi pieca kręgowego, str. 135, zł 15.50.
- Murarz, betoniarz i zdun (praca zbiorowa pod red. F. Piaścika), str. 215, zł 16.80.
- Nechay J.: Beton na wsi, str. 236, zł 9.60.
- Nechay J.: Wyprawy szlachetne i kamień sztuczny, str. 155, zł 22.—.
- Nowak L.: Surowce i produkty lakiernicze, tom I, część 1 Surowce lakiernicze, część 2 — Pokosty i lakiery, część 3 — Farby i emalie, str. 430, zł 36.—, tom II, część 4 — Analiza, str. 176, zł 18.—.
- Pajewski K.: Technologia i technika malarsko-lakiernicza, tom I — Barwidła, str. 224, zł 20.—.
- Paszkowski W.: Technologia betonu, wyd. II, str. 235, zł — 16.—.
- Poniż W.: Metoda kolejnych przybliżeń (H. Crossa), część 1, str. 108, zł 21.—.
- Poniż W.: Tablice stosowania środków ochronnych przy zimowych robotach betonowych, str. 24, zł 6.—.
- Racięcki Z.: Budownicwo z gliny, str. 120, zł 7.50.
- Rietschel H.: Podręcznik ogrzewania i wietrzenia, tłum. z niem. W. Kamler, część 1, wyd. III, str. 260, zł 37.50, część 2, wyd. I, str. 188, zł 20.—.
- Rosenberg S.: Technologia materiałów ogniotrwałych, str. 136, zł 21.—.
- Rucki R.: Projektowanie mechanizacji budowy domu o szkieletowej konstrukcji żelbetowej, str. 55, zł 15.90.
- Rucki R.: Projektowanie mechanizacji budowy domów o ścianach nośnych murowanych, str. 64, zł 15.90.
- Rucki R.: Zasady i metoda projektowania mechanizacji budowy, str. 130, zł 15.—.
- Siedlanowski M., Zawistowski M.: Metoda projektowania zakładów przemysłowych, str. 184, zł 14.—.
- Skibicki W.: Słownik techniczny rosyjsko-polski, str. 420.
- Tokarski Z.: Podstawowe wiadomości z ceramiki, str. 224.
- Trzebiatowski T.: Zarys rentgenograficznej analizy strukturalnej, str. 136, zł 57.—.

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki.

