

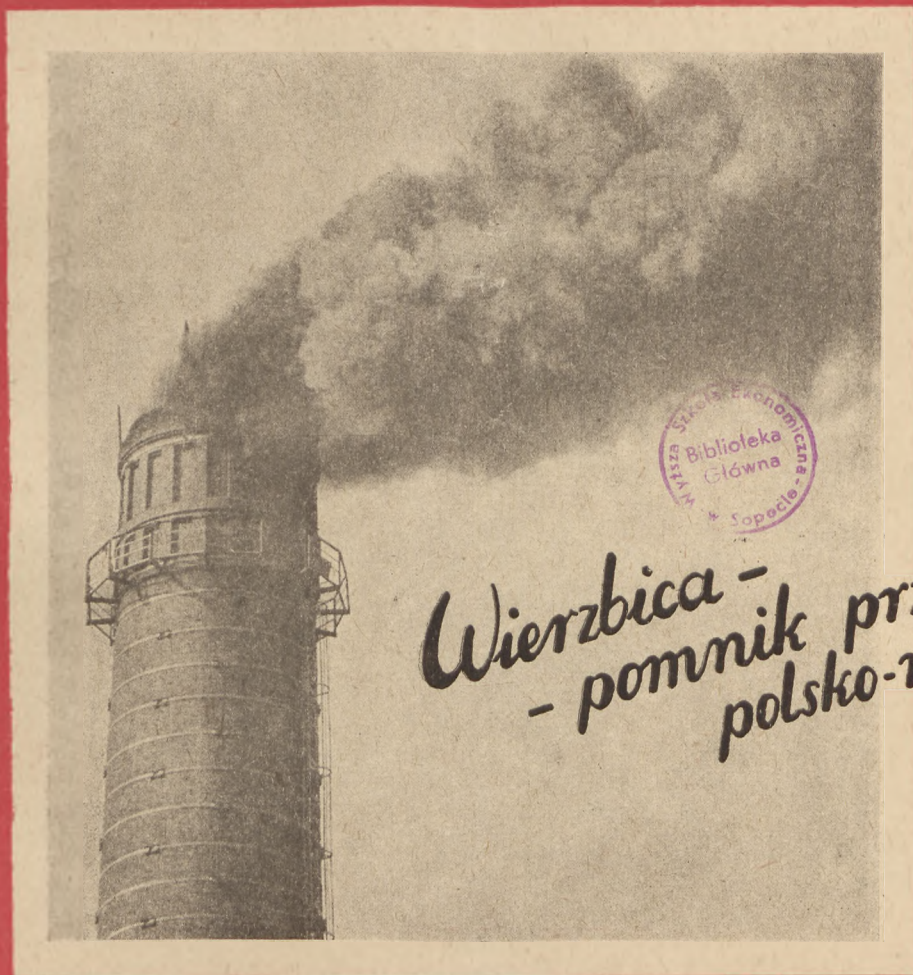
# CEMENT WAPNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VIII/XVII

LISTOPAD 1952 R.

Nr 11



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE



## T R E Ś Ć

	str.
<b>Nasi Radziecy Przyjaciele</b> — mgr inż. J. Grzymek . . . . .	221
<b>Wierzbica — pomnik przyjaźni polsko-radzieckiej</b> — mgr inż. J. Sulikowski . . . . .	223
<b>Podwyższenie wydajności pieców obrotowych</b> — mgr inż. J. Zieliński . . . . .	228
<b>Sukces cementowni Wysoka</b> . . . . .	234
<b>Wpływ dodatków do cementu na techniczno-ekonomiczne wskaźniki pracy cementowni</b> — tłum. inż. J. Z. . . . .	235
<b>Organizacja zakładu wapienniczego</b> — tłum. mgr L. M. . . . .	238
<b>Laureaci Nagrody Państwowej</b> . . . . .	241
<b>Szybkościowy remont płaszcza pieca obrotowego</b> — J. S. . . . .	241
<b>II Kongres Inżynierów i Techników Polskich</b> . . . . .	241
<b>Poświęćmy więcej uwagi konserwacji i remontom maszyn</b> . . . . .	242
<b>Przegląd Bibliograficzny</b>	
<b>Biuletyn Instytutu Technologii Krzemianów</b>	

Fotografia na okładce: Komin Wierzbicy dymi...

---

### 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

Adres redakcji: Kraków, ul. Lubicz 25a, tel. 236.91-95  
Adres administracji: Katowice ul. Stawowa 19, tel. 324-44 45  
Kolportaż: PPK „RUCH“ Katowice ul. Rewolucji Październikowej 16 tel. 375-43

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.  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$  — Nakład 1400 egz. — Papier druk. sat. kl. V 61×86, 60 g  
Numer zamówienia 897 z dnia 28. 10. 52. — M-3-25017 — Druk ukończono 11. 12. 1952  
KRAKOWSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE Nr 4 — KRAKÓW, J. SAREGO 7 — TELEF. 560-67



# CEMENT WAPNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VIII/XVII

LISTOPAD 1952 R.

Nr 11

*Mgr inż. Jerzy Grzymek*

Wiceminister Przemysłu Lekkiego

## Nasi Radzieccy Przyjaciele

Niedawno uruchomiana cementownia Wierzbica jest nie tylko największym lecz również najnowocześniejszym zakładem przemysłu materiałów wiążących.

O jej rozmiarach świadczą choćby następujące dane: objętość hal fabrycznych i budynków wynosi około 400 000 m<sup>3</sup>; przy robotach ziemnych a więc niwelacji terenu, wykopie fundamentów i pracach odkrywkowych przerzucono prawie 500 000 m<sup>3</sup> ziemi.

Montaż urządzeń fabrycznych przeprowadzono przy zastosowaniu dźwigów kolejowych i portalowych. Do robót ziemnych użyto najnowocześniejszy sprzęt radziecki, jak potężne kopaczki, spychacze — „Stalińce“, urządzenia wiertnicze — „Uralce“; do wywozu ziemi zastosowano transport kolejowy i samochodowy.

Przy budowie cementowni zatrudnionych było kilka tysięcy robotników. Roboty ziemne rozpoczęto we wrześniu 1950 roku a już 13 września bieżącego roku o godzinie 4 rano, uruchomiono, pod kierownictwem ekspertów radzieckich i polskich inżynierów, obydwie linie produkcyjne potężnych pieców obrotowych.

W okresie naszej kilkuletniej współpracy z ekspertami radzieckimi, pracownikami leningradzkiego „Giprocementu“ przekonał się, że Związek Socjalistycznych Republik Rad, który stworzył nowy typ człowieka wogóle, wytworzył także nowy typ inżyniera i technika.

Towarzysze radzieckich cechuje specjalne podejście do obowiązków wynikających z pracy zawodowej, a mianowicie poczucie wysokiej odpo-

wiedzialności za ich najlepsze wypełnienie. Jeśli się uwzględni wysoki poziom wiedzy fachowej tych ludzi oraz szerokie, z wszystkimi aspektami ujmowanie rozwiązywanych zagadnień — wówczas dopiero można ocenić ich niezwykle walory osobiste.

Entuzjazm, który towarzyszy ich pracy, znajduje swe źródło w przejęciu się ideami wielkiego państwa socjalistycznego, w zrozumieniu wielkiej idei internacjonalizmu, korzeniami tkwi w ich głębokim patriotyzmie.

Te niezwykle walory ludzi radzieckich sprawiły, że technika ZSRR osiągnęła w ciągu tak krótkiego stosunkowo okresu czasu — bo zaledwie w ciągu trzydziestu pięciu lat — wyżyny, którym nie dorównuje przemysł kapitalistycznych państw Zachodu, istniejący i rozwijający się od stu pięćdziesięciu lat.

Wśród ekspertów radzieckich, którzy ponieśli szczególnie duże zasługi przy budowie cementowni Wierzbica, na pierwszym miejscu wymienić należy głównego inżyniera projektu I. N. Jeżowa, a w dalszym ciągu rzeczoznawcę w zakresie transportu inż. A.

G. Molczadskiego, autora części technologicznej projektu inż. Siemiandajewa, projektodawcę części budowlanej — inż. Lebidiewa, eksperta w zakresie górnictwa inż. Łukaszewicza oraz konstruktorów Szarową i inż. Michajłowicza.

Wielu spośród pracowników leningradzkiego Biura Projektów — „Giprocementu“ pełniło służbę wojskową w okresie ostatniej wojny światowej w szeregach zwycięskiej Armii Radzieckiej



Główny projektant „Wierzbicy“  
inż. J. N. Jeżow



i wraz z nią uwolniło nasz kraj od hitlerowskich najeźdźców.

Inż. Jeżow, ochotnik w armii radziekiej, niemal do ostatnich dni walk toczonych pod bohaterskim Leningradem brał udział w jego legendarnej obronie i z pola walki zeszedł ciężko ranny.

Inż. Mołczadski uczestnicząc w odparciu wroga na dalekich polach Związku Radzieckiego brał udział w wyzwoleniu naszego kraju w 1945 roku i przemierzając tysiące kilometrów brał udział w zdobyciu Berlina.

Spośród specjalistów radzieckich współdziałających w uruchamianiu cementowni Wierzbica dwaj technicy, a mianowicie palacz pieców obrotowych I. I. Mohylowcew i mistrz oddziału przygotowującego wsad surowcowy — A. W. Goldsztein uczestniczyli w walkach, w wyniku których oswobodzony został Radom, najbliższe Wierzbica miasto.

Ten fakt, tak w zasadzie mało znaczący w ogromie krwawych walk toczonych na przestrzeni tysięcy kilometrów, wzrasta obecnie do rozmiarów symbolu.

Ci sami ludzie przed siedmiu laty przelewali krew przy wyzwolaniu ziemi radomskiej, w roku bieżącym, na tych samych polach, które przemierzali swymi żołnierskimi stopami, uczestniczyli w uruchamianiu wielkiego zakładu produkcyjnego. Ci sami ludzie, którzy przynieśli nam wolność, niosą nam dziś braterską pomoc w budowie naszego dobrobytu i potęgi.

Ludzie tego samego narodu radzieckiego, który złamał potęgę współczesnego krzyżactwa, — dziś pomaga nam pomnażać siły materialne.

Niezapomniane dla nas pozostaną liczne fakty serdecznej współpracy, fakty głębokie w swej treści, wskazujące na wytrwałość i konsekwentny upór towarzyszy radzieckich przy realizacji słu-

sznych i trudnych zadań. Ileż to razy potrafili oni bronić słusznej sprawy wyboru miejsca pod budowę fabryki, odpowiedniego położenia osiedla, sposobu organizacji budowy — dokształcając nam równocześnie kadry, udzielając nam mądrych i uczciwych, przyjacielskich rad przy budowie naszego przemysłu cementowego.

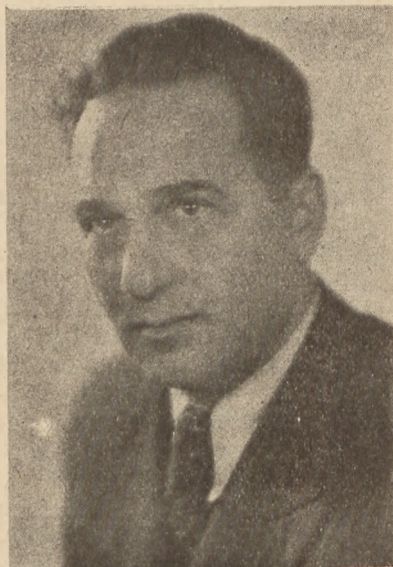
Kiedy nadszedł dzień uruchomienia nowego zakładu umieli towarzysze radzieccy trwać na swych odpowiedzialnych stanowiskach przez 48 godzin, dając przykład wytrwałości i poświęcenia, umiejętnie wykorzystując ogromny zasób wiedzy technicznej i organizacyjnej.

Nie zapomniane zostaną dla nas słowa wypowiedziane przez tych wyzwolicieli naszych ziem i budowniczych przemysłu, przy przejeździe obok licznie rozsiansych grobów żołnierskich Armii Radzieckiej na Opolszczyźnie: „Wysięk krwi, pracy i wiedzy nie poszedł na marne; widzimy, że wielki potencjał narodu polskiego, uwolniony od starych więzów kapitalistycznych i faszystowsko-hitlerowskich obozów śmierci, wspaniale rozwija życie przemysłowe, gospodarcze i kulturalne waszego kraju“.

Towarzysze radzieccy, którzy projektowali i pomagali w uruchomieniu Wierzbicy opuścili już nasz kraj, zostawiając jako dowód swej przyjaźni potężny zakład zasilający nasz kraj tysiącami ton klinkru cementowego dziennie; odjechali pozostawiając po sobie pamięć dobrych ludzi, doświadczonego inżynierów i prawdziwych przyjaciół.

Możemy wyrazić głębokie przekonanie, że zacieśniająca się współpraca gospodarcza pomiędzy Związkiem Radzieckim i Polską Rzeczypospolitą Ludową pozwoli nam jeszcze niejednokrotnie na zetknięcie się z radzieckimi technikami, na korzystanie z przebogatego dorobku ich wiedzy i praktyki, na doświadczenie ich rzetelnej, szczerzej przyjaźni.

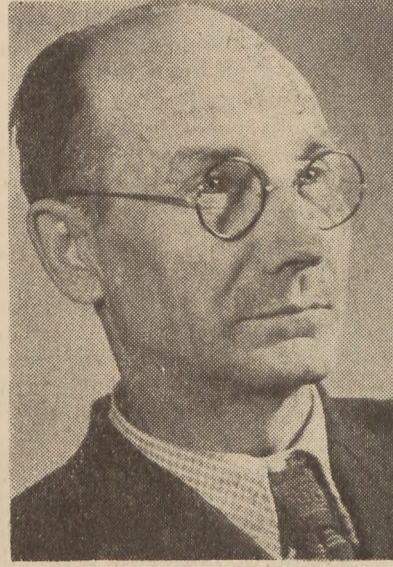
## RADZIECCY EKSPERCI



Inż. A. G. Mołczadski



Inż. I. T. Sawin



Inż. I. W. Wasiljew



## Wierzbica — pomnik przyjaźni polsko-radzieckiej

O uruchomieniu cementowni Wierzbica poinformowaliśmy czytelników w październikowym zeszycie naszego miesięcznika skromną notatką dziennikarską, ponieważ wiadomość o tym ważnym dla naszego przemysłu fakcie doszła do nas już po zamknięciu zeszytu.

Obecnie umieszczamy obszerniejszy artykuł podsumowujący wrażenia z pierwszych dni pracy tego nowego i najnowocześniejszego zakładu polskiego przemysłu cementowego.

Pojawienie się tego artykułu w listopadzie, a więc w miesiącu przyjaźni polsko-radzieckiej, ma specjalny wydźwięk. Uruchomienie cementowni Wierzbica stanowi realny dowód przyjaźni narodów Związku Radzieckiego do naszego narodu.

Nowa fabryka rozpoczęła swą pracę dla utrwalenia pokoju światowego a jej nowoczesność, świadcząca o wysokim poziomie przemysłu radzieckiego, wyznaczać będzie kierunek w naszym dążeniu do konsekwentnego i stałego realizowania postępu technicznego w cementownictwie polskim.

Redakcja

Technologia cementu portlandzkiego na przestrzeni ostatniego ćwierćwiecza nie doznała zasadniczych zmian. Podstawy głównych operacji technologicznych pozostały te same a typowe agregaty produkcyjne nie zmieniły swego oblicza, ulegając jedynie zmianom konstrukcyjnym, które są wyrazem stałej dążności do polepszania wskaźników techniczno-ekonomicznych pracy maszyn, do zmniejszania zużycia energii elektrycznej i cieplnej na jednostkę produktu, do oszczędzenia pracy ludzkiej.

W wyniku wysiłków konstruktorskich przemysł cementowy otrzymuje dziś do dyspozycji maszyny pracujące ekonomicznie i wykazujące znacznie większe dobowe zdolności produkcyjne niż prototypy tych maszyn sprzed lat kilkunastu. Okoliczność ta umożliwia obecnie realizację uzasadnionej dążności do budowy dużych zakładów produkcyjnych, pracujących ekonomicznie i ab-

sorbujących niewielką w stosunku do swej zdolności produkcyjnej ilość wykwalifikowanych kadr.

Planowanie i projektowanie wielkich, nowoczesnych cementowni, posiadających co najmniej dwukrotnie większą roczną zdolność produkcyjną od typowej cementowni sprzed lat dwudziestu, wysuwa nowe i zasadnicze problemy przede wszystkim na odcinku lokalizacji fabryki, wyboru i przygotowania bazy surowcowej, transportu wewnętrznego i zewnętrznego oraz gospodarki składowej wielkich mas surowca, paliwa, półfabrykatów i produktu.

Cementownia Wierzbica stanowi niewątpliwie przykład takiego nowoczesnego i pod każdym względem prawidłowo zaplanowanego, zlokalizowanego i zaprojektowanego wielkiego zakładu przemysłu cementowego. Wszystkie etapy realizacji tej najnowocześniejszej w Planie Sześcioltnim inwestycji przemysłu cementowego prze-

---

## WSPÓŁTWÓRCY WIERZBICY



Mistrz piecowy I. J. Mohyłowcew



Inż. W. D. Diemientjew



Mistrz młynowy A. W. Goldsztejn



biegały w ramach najściślejszej współpracy z fachowcami radzieckimi. Umowa między państwowa polsko-radziecka w swych suchych, oszczędnym prawniczym językiem sformułowanych, paragrafach przewidywała dostawę dla Polski projektu i urządzeń nowoczesnej fabryki cementu oraz udzielenia fachowej pomocy na wszystkich etapach realizacji tej wielkiej inwestycji.

Radziecka myśl inżynierska, wyćwiczona na planowaniu i projektowaniu niezliczonych zakładów przemysłowych wznoszonych na wielkich obszarach Związku Radzieckiego, przyszła z pomocą naszemu przemysłowi, oddając swoje doświadczenie na użytek rozwijającego się cementownictwa polskiego i umożliwiając zapoczątkowanie nowych metod planowania i projektowania w oderwaniu od dawnych, nieraz bardzo zaściankowych sposobów rozwiązywania problemów budowy nowych zakładów przemysłowych.

W wyniku tej współpracy z inżynierami radzieckimi liczne zagadnienia związane z budową wielkiej nowoczesnej fabryki rozwiązane zostały w sposób właściwy i gwarantujący pełne i długotrwałe wykorzystanie zainstalowanych nowoczesnych urządzeń i maszyn cementowniczych.

Umieszczenie zakładu w odległości około 100 km na południe od wielkiego warszawskiego poligonu budowlanego określić należy jako bardzo szczęśliwe oderwanie się od tradycyjnych obszarów polskiego przemysłu cementowego, zbliżenie produkcji do wielkiego centrum zapotrzebowania cementu i stworzenie nowego ośrodka uprzemysłowienia kraju w rejonie dotychczas pod tym względem zacofanym.

Usytuowanie fabryki w pobliżu jednej z głównych magistrali kolejowych zapewniło niezakłóconą łączność zakładu z całym obszarem kraju i umożliwiło włączenie się do sieci kolej państwowych przy pomocy stosunkowo krótkiej i niekosztownej bocznicy kolejowej.

Oczywistą jest rzeczą, że ostateczne decyzje dotyczące lokalizacji tej nowoczesnej fabryki poprzedzone były wyszukaniem odpowiedniej bazy surowcowej. Wskazówki doskonałego znawcy rejonu świętokrzyskiego, profesora geologii Uniwersytetu Warszawskiego dr. J. Samsonowicza naprowadziły na znalezienie w tym okręgu wielkich złóż surowca cementowego pochodzenia jurajskiego.

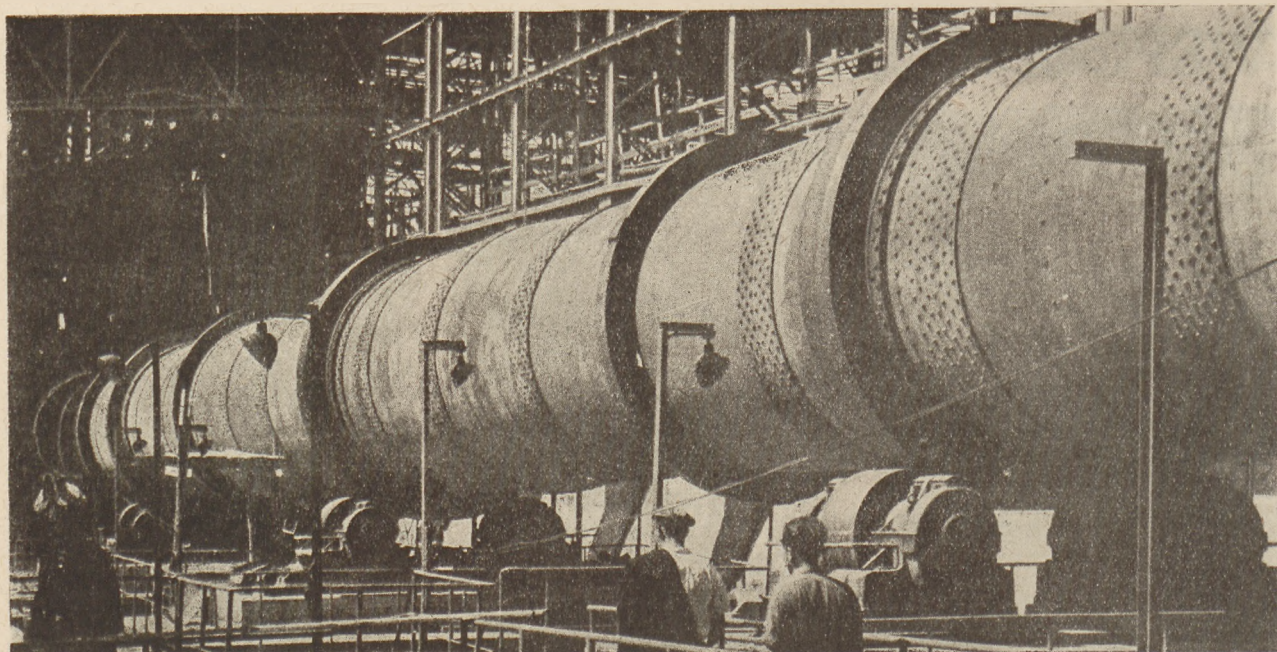
Sz szczególnie wiele uwagi poświęcili specjaliści radzieccy sprawie drobiazgowego i dokładnego zbadania wskazanych złóż. W wyniku szeroko i racjonalnie zaprojektowanych badań wiertniczych, kierownictwo fabryki rozporządza dziś szczegółowym obrazem geochemicznym stojących do dyspozycji zasobów surowcowych.

Projekt techniczny robót górniczych, wykonany przez projektantów radzieckich w oparciu o wyniki badań geologicznych, stanowi precyzyjne narzędzie umożliwiające planować wieloletnią odbudowę złóż surowca, przy czym poszczególne roczne etapy robót wyznaczone są w terenie z uwzględnieniem chemizmu złoża i zapewniają możliwość stałego syntezowania produktu najwyższej jakości.

Należałoby wyrazić życzenie, aby ten precyzyjny wieloletni program pracy kamieniołomu realizowany był z równą dokładnością jak został zaprojektowany. Zagwarantuje to rytmiczność pracy kamieniołomu i zapewni niezmienną, wysoką jakość produktu.

Nowością w dziedzinie naszego cementownictwa jest zastosowanie w Wierzbicy transportu samochodowego z kamieniołomu do fabryki. Zagadnienie to było szeroko i bardzo szczegółowo dyskutowane i wszechstronnie naświetlane na wszystkich szczeblach władz przemysłowych w okresie rozpatrywania i zatwierdzania projektów fabryki.

Problem transportu surowca był przez projektantów rozwiązany w kilku wariantach a rów-



Cementownia Wierzbica — piec obrotowy



noległe porównawcze obliczenia ekonomiczne jednoznacznie wykazały wyższość transportu samochodowego, w warunkach Wierzbicy, nad innymi sposobami przekazywania mas surowca.

Transport samochodowy stosowany jest w cementownictwie światowym coraz powszechniej i wypiera on inne metody transportu, a przede wszystkim trakcję parową.

Krótki okres czasu, który dzieli nas od momentu uruchomienia fabryki, wykazał już cenne zalety zastosowanej na Wierzbicy metody transportu, a przede wszystkim jego elastyczność, to jest możliwość natychmiastowego skierowania do dowolnego punktu kamieniołomu. Współpracujący z ciężkimi samochodami-wywrotkami spychacz wyrównuje podszwę kamieniołomu ułatwiając przejazd samochodom, które ponadto łatwiej od innych środków transportu pokonują wzniesienia. Okoliczność ta umożliwiła wybudowanie fabryki w niewielkiej stosunkowo odległości od kamieniołomu i połączenie jej z bazą surowcową krótkim odcinkiem brukowanej, taniej w eksploatacji drogi samochodowej.

Zastosowanie w cementowni Wierzbica transportu samochodowego nakłada na kierownictwo zakładu specjalne obowiązki. Organizacyjne ujęcie tego, dotychczas w naszym przemyśle niestosowanego, ognia produkcyjnego wymaga dużej inwencji i umiejętności dostosowania doświadczeń instytucji masowego transportu samochodowego do specyficznych warunków przemieszczania dużych ilości surowca na krótkim odcinku. Wspomnieć tu należy o konieczności prawidłowego zaprojektowania harmonogramu remontów różnych kategorii, zorganizowania zaopatrzenia i magazynowania na odcinku części zamiennych, ogumienia i paliwa. Również sprawa akordowania kierowców i zorganizowanie współzawodnictwa w transporcie wymaga właściwego postawienia od samego początku.

Wielkość fabryki wyrażona jej roczną zdolnością produkcyjną podyktowała projektantom konieczność sięgnięcia do najbardziej nowoczesnego rozwiązania planu generalnego zakładu.

W cementowni tej skali, duże ilości wytwarzanych w jednostce czasu półproduktów i produktu

ostatecznego oraz wielkie ilości zużywanych surowców zmuszają do uwzględnienia w projekcie fabryki odpowiednio dużych pojemności międzyoddziałowych składów buforowych i do skoncetrowania ich, o ile możliwości, w jednej wspólnej hali składowej.

Przy projektowaniu cementowni Wierzbica w pełni uwzględniono tę podstawową zasadę budowy nowoczesnej fabryki cementu.

Kręgosłup zakładu stanowi wielka, kilkusetmetrowej długości hala składowiskowa obsługiwana trzema szybkobieżnymi suwnicami chwytakowymi, w pełni zapewniającymi przerzuty wielkich ilości surowca łamanego, klinkru, węgla i gipsu. Wprowadzone do hali na estakadzie odgałęzienie bocznic kolejowej ułatwia i przyspiesza rozładunek nadchodzących transportów węgla i gipsu chwytakami, a w przyszłości pozwoli na zastosowanie kolejowych wagonów samorozładowych.

Wokół głównej hali składowej zgrupowane są celowo wszystkie oddziały produkcyjne fabryki, przekazujące transporterami przerobiony przez siebie materiał na halę, bądź pobierające z niej za pomocą suwnic chwytakowych surowiec, paliwo i półfabrykat do dalszej przeróbki.

Jedna strona hali zajęta jest przez oddziały łamania kamienia, wspólną młynownię cementu i surowca oraz oddział korekcji i przechowywania szlamu.

Oddział łamania surowca, projektowany przy uwzględnieniu jego fizycznych własności i metod urabiania, wyposażony jest w trzy ustawione kolejno łamacze walcowe. Układ ten zaopatrzony jest w system transporterów podających łamany surowiec wprost na halę lub też, w razie potrzeby, bezpośrednio na młyny surowca.

Wobec zastosowania transportu samochodowego, bunkier odbiorczy łamiarni nie jest zaopatrzony w popularne na naszych fabrykach wywroty wagonowe. Elastyczność transportu samochodowego zaznacza się i tutaj. Samochody-wywrotki mają swobodny dostęp z trzech stron bunkra, a obszerny plac zajazdowy ułatwia manewrowanie wozami.



Cementownia Wierzbica — transport surowca



Łamiarnia z natury rzeczy jest oddziałem, który pierwszy był na cementowni Wierzbica uruchomiony. Załoga fabryki na tym odcinku po raz pierwszy zetknęła się z pełną automatyzacją i zdalnym automatycznym uruchamianiem poszczególnych agregatów i transporterów oddziału i mogła ocenić korzyści tego nowoczesnego urządzenia. Za naciśnięciem guzika na centralnej tablicy kontrolnej, rozlegają się sygnały we wszystkich pomieszczeniach i galeriach oddziału, po czym w ustalonym porządku zaczynają ruszać poszczególne transportery i maszyny oddziału.

Takie wyposażenia oddziału stanowi wyraz daleko idącego postępu technicznego, umożliwiającego zredukowanie do minimum obsługi oddziału i oszczędzającego wysiłki robotnika.

Analogiczne urządzenia zainstalowane są także na innych oddziałach fabryki. Nadają one całemu zakładowi szczególne piętno nowoczesności i powodują, że cementownię Wierzbica traktować należy jako etap w dążności do stworzenia socjalistycznego przemysłu, w którym rola człowieka ogranicza się tylko do nadzorowania powierzonych mu maszyn.

Kierownictwo zakładu w swoich poczynaniach organizacyjnych względnie musi w wysokim stopniu konieczność zapewnienia odpowiedniej konserwacji i opieki nad tymi precyzyjnymi i skomplikowanymi urządzeniami. Wszelkie zaniedbania na tym odcinku oznaczałyby cofnięcie się z drogi postępu technicznego. Ponad wszelką wątpliwość służba energetyczna cementowni Wierzbica górować musi tak kwalifikacjami jak i ilością etatów nad oddziałami elektrycznymi dawnych fabryk cementu.

Młyny surowca i młyny cementu zgrupowane zostały w jednym budynku, obejmującym oprócz hali młynów dużą kompresorownię i rozdzielnię 6 kV logicznie umieszczoną przy największych odbiornikach energii.

Budynek młynowni przylega do głównej hali składowej, przy czym bunkry zasypowe młynów surowych i cementowych znajdują się w obrębie hali i mogą być napełniane suwnicą chwytakową. Bunkry młynów surowca mogą ponadto być zasilane bezpośrednio z łamaczy za pomocą do-

datkowego transportera usytuowanego równolegle do osi hali.

Młyny surowca posiadają po dwa a młyny cementowe nawet po trzy talerze zasilające i odpowiednią ilość przedziałów w bunkrach. Okoliczność ta już w pierwszych dniach ruchu fabryki okazała się bardzo korzystna, umożliwiając dokładne dozowanie różnych gatunków surowca i ułatwiając pracę laboratorium fabrycznego.

Same agregaty młynowe, tak z uwagi na ich wielkość jak i rozwiązanie konstrukcyjne, są jednostkami bardzo nowoczesnymi a w pracy spełniły pokładane w nich nadzieje; pracują bowiem wydajnie a usytuowanie ich w przestronnej hali zapewnia duże ułatwienia przy okresowych remontach, tym bardziej, że zarówno hala młynów, jak i przylegająca do niej kompresorownia, mieszcząca także napędy młynów, wyposażona jest w suwnicę montażową.

Sąsiadujący z młynownią budynek szlamowników również przylega do głównej hali składowiskowej i mieści w sobie baterię korekcyjnych zbiorników szlamowych oraz duży basen wyrównawczy, umożliwiający nagromadzenie kilkudniowego zapasu szlamu. Konieczność posiadania odpowiednio dużego zapasu skorygowanego szlamu piecowego jest już od dawna powszechnie uznana a projekty wszystkich nowopowstających dużych fabryk cementu poświęcają temu zagadnieniu wiele uwagi.

Już pierwsze dni pracy cementowni wykazały korzyści płynące z posiadania dostatecznej ilości zbiorników szlamowych, które wraz z rezerwami produkcyjnymi młynów surowych stwarzają potężny bufor zapewniający niezakłócone podawanie szlamu do pieców i zabezpieczający niezależność ruchu pieców od jakiegokolwiek awarii po stronie surowcowej fabryki.

Dzięki dużym zapasom szlamu praca laboratorium fabrycznego pozbawiona jest nerwowości, korygowanie poszczególnych zbiorników odbywa się bez pośpiechu a duży basen wyrównawczy zapewnia niezmiennosc składu chemicznego podawanego do pieca surowca i gwarantuje kilkudniowy ruch pieców nawet w razie występujących na odcinku surowcowym trudności.



Cementownia Wierzbica — kolonia mieszkalna



Opisane powyżej oddziały zgrupowane są po jednej stronie głównej hali składowiskowej i z uwagi na jedność celu do jakiego służą stanowią kompleks nadający się do jednolitego organizacyjnego ujęcia.

Wspólne zgrupowanie młynów surowcowych i cementowych uzasadnione jest zupełną analogią urządzeń i identycznymi metodami ich konserwacji.

Usytuowanie laboratorium ruchowego w środku opisanego kompleksu urządzeń ułatwia kontrolę poszczególnych operacji technologicznych i umożliwia laborantom łatwy i szybki dostęp do wszystkich agregatów i urządzeń, zaś komunikacja z położonym po drugiej stronie hali oddziałem wypalania klinkru zapewniona jest za pomocą tunelu przebiegającego pod halą i galerii prowadzącej przewody szlamowe do pieców.

Podstawowy oddział produkcyjny fabryki, mianowicie oddział pieców obrotowych wraz z oddziałem przygotowania węgla, usytuowany jest po drugiej stronie hali surowcowej i równoległy do niej. Główną cechą charakterystyczną tego oddziału jest niespotykane dotychczas w naszych fabrykach prawie bezpośrednie sprzężenie agregatów przygotowujących pył węglowy z piecami obrotowymi.

Takie rozwiązanie oddziału pieców obrotowych stosowane jest powszechnie na wszystkich budowanych obecnie dużych cementowniach. W naszym przemyśle cementowym zastosowano je po raz pierwszy w cementowni Wierzbica. Okoliczność ta postawiła załogę fabryki przed koniecznością opanowania nowej metody prowadzenia oddziału w trudnym momencie uruchamiania pieców.

Urządzenia ściśle współpracujące z piecami oddziału węglowego składają się z suszarń poduszających wstępnie węgiel surowy i z nowoczesnych agregatów susząco-mielących, z których pył węglowy transportowany jest prądem powietrza wentylatorowego prosto do zbiorników nad dmuchawkami pieców obrotowych.

Instalacja susząco-mieląca zaprojektowana jest przejrzysto, schemat jej pracy odznacza się daleko idącą prostotą, a przewody powietrza i mieszanki pyło-powietrznej prowadzone są w sposób właściwy i uniemożliwiający niebezpieczne nagromadzenie się pyłu węglowego. Pomimo tego przed uruchomieniem fabryki w kołach naszych fachowców rozważano możliwość występowania licznych trudności na tym właśnie odcinku ciągu technologicznego i obawiano się, czy załoga fabryki potrafi harmonijnie zgrać w ruchu oba współzależne od siebie agregaty — młyn węglowy i piec obrotowy. Szczególnie w trudnym momencie pierwszego uruchomienia pieców obrotowych można było oczekiwać zakłóceń ruchu, wynikających z niedostatecznego opanowania nowego układu technologicznego przez załogę fabryki.

Obawy te na szczęście nie sprawdziły się zupełnie. Agregaty susząco-mielące w układzie zaprojektowanym i dostarczonym dla Wierzbicy okazały się urządzeniami łatwymi do prowadzenia i gwarantującymi niezakłócony ruch pieców

obrotowych. Dużą zaletą tych urządzeń jest stosunkowo niewielka ilość organów regulujących i odpowiednie wyposażenie w aparaturę kontrolną, co ułatwia opanowanie ruchu tego oddziału fabryki.

Pieczę obrotowe cementowni Wierzbica reprezentują najwyższe osiągnięcie myśli inżynierskiej w tej dziedzinie. Tego typu nowoczesne aparaty do wypału klinkru uzyskał nasz przemysł po raz pierwszy w swej historii.

Obliczenia cieplne i opracowanie konstrukcyjne pieców, będące dziełem wybitnych radzieckich specjalistów, dało w efekcie agregat bardzo wydajny, ekonomiczny i łatwy do prowadzenia. Wymiary pieców, stosunek długości do średnic, rozszerzona strefa przygotowania materiału i strefa spiekania oraz zastosowanie klasycznej metody wlewu szlamu są wyrazem powszechnie dziś w świecie panujących kierunków w budownictwie pieców obrotowych.

Niska temperatura gazów odlotowych i klinkru opuszczającego chłodniki świadczy o wysokim cieplnym skutku użytecznym pieca.

Palacze nasi, którzy po raz pierwszy zetknęli się z piecem tych wymiarów, pracującym w bezpośredniej łączności z młynem węglowym, już po pierwszych kilkunastu godzinach pracy wysoko ocenili zalety tego zespołu urządzeń.

Wyposażenie elektryczne pieca, celowo dobrany komplet aparatów kontrolnych i sprzężenie napędu aparatów szlamowych z napędem pieca ułatwia pracę palacza i powoduje, że piec tego typu jest łatwy do prowadzenia i posłuszny świadomej myśli maszynisty piecowego.

Długość pieca zapewnia właściwe przygotowanie materiału podchodzącego pod dmuchawkę, to też od razu w pierwszym okresie pracy pieców uzyskano klinkier wysokiej jakości.

Podsumowując doświadczenia z pierwszych dni pracy cementowni Wierzbica podkreślić należy, że trudne momenty uruchomienia tego nowoczesnego zakładu przebiegły bez szczególnych wstrząsów i trudności.

Kolejne uruchamianie poszczególnych agregatów i oddziałów odbywało się planowo, agregaty w bardzo krótkim czasie wchodziły na normalny ruch a załoga fabryki od razu potrafiła opanować nową technologię, narzuconą przez nowoczesne i nowoczesnie wyposażone agregaty.

Prawidłowe zaprojektowanie i właściwy dobór agregatów produkcyjnych zapewnił spokojny ruch całości zakładu.

Fakt ten ma swoją przyczynę w wysokim poziomie pracy projektanckiej i konstruktorskiej dostawców i dowodzi na jakich wyżynach znajduje się przemysł wielkiego Kraju Rad.

Cementownia Wierzbica jest tylko jednym z wielu dowodów na to jak obfitym strumieniem płynie do naszego kraju radziecki postęp techniczny i jak wielkie możliwości stoją przed nami jeżeli potrafimy tę okoliczność wykorzystać w sposób właściwy.

Powyższy krótki szkic, obrazujący najcharakterystyczniejsze momenty ruchu naszej najnowszej i najnowocześniejszej cementowni, oparty



jest na obserwacjach poczynionych w pierwszych godzinach i dniach ruchu fabryki i nie wyczerpuje rzecz prosta wszystkich okoliczności nadających temu zakładowi niezaprzeczalne piętno nowoczesności.

Na przykład obszerne zagadnienie całego układu energetycznego fabryki wraz z szeroko rozbudowaną i stojącą na najwyższym poziomie automatyką zasługuje na osobny opis, który musiałby być dokonany przez fachowca elektryka. Podobnie i doświadczenia z pracy prawidłowo zaprojektowanego i wyposażonego w nowoczesny radziecki sprzęt kamieniołomu powinny być podane do wiadomości szerszych kół fachowców.

Dyrekcje innych naszych budujących się obecnie zakładów powinny w pełni wykorzystać wszystkie doświadczenia tak natury technicznej jak i organizacyjnej zebrane przy budowie, montażu i uruchamianiu cementowni Wierzbica.

Na tym miejscu można tylko wspomnieć o kilku takich problemach, jak przygotowanie i szkolenie kadr oraz związana z tym sprawa budownictwa mieszkaniowego lub doniosłość terminowego uruchomienia laboratorium fabrycznego. Zaniedbanie tych problemów i opóźnienie ich pełnego

i właściwego rozwiązania narazić może nowy zakład przemysłowy na wielkie trudności i zakłócenia w odpowiednim okresie rozruchu.

Wspominając radosne momenty uruchamiania urządzeń na cementowni Wierzbica należy z wdzięcznością wspomnieć o tych, którzy przybyli do nas z odległych cementowni radzieckich, aby załozdzie naszej fabryki nieść pomoc fachową w opanowaniu nowoczesnych agregatów.

Pięciosobowa grupa wysokokwalifikowanych specjalistów radzieckich pracująca pod kierunkiem głównego inżyniera projektu inż. Jeżowa reprezentowała tak typowy dla ludzi radzieckich ładunek energii i fachowości, który był głównym motorem wszystkich czynności przy uruchamianiu urządzeń.

Szczodrze i po bratersku udzielane ogólne wytyczne organizacyjne, szczegółowe wskazówki techniczne, osobisty udział w akcji i aktywność ekipy radzieckiej ułatwiły kierownictwu fabryki i załozdzie opanowanie nowej technologii i są tym cenniejszymi dowodami przyjaźni, że składane były w momentach oddawania do użytku wielkiego zakładu przemysłowego, stanowiącego trwałe pomniki przyjaźni polsko-radzieckiej.

*Mgr inż. Julian Zieliński*  
Kraków

666.94.041.57.001.4

## Podwyższenie wydajności pieców obrotowych

Zagadnienie maksymalnego wykorzystania pieców obrotowych i podniesienie ich wydajności jest problemem złożonym, a idące w tym kierunku usiłowania uwzględniać powinny wszystkie parametry wpływające na ruch pieca.

Artykuł niniejszy daje jasne i wszechstronne naświetlenie całości zagadnienia, podkreślając konieczność dokładnej analizy pracy elementów składających się na całość agregatu i zwracając uwagę na harmonijne dostrojenie wszystkich technologicznych i termodynamicznych parametrów pracy pieca obrotowego.

Autor podsumowuje aktualny stan badań nauki i techniki radzieckiej w tej dziedzinie, podając naszym technologom metodę postępowania przy usprawnianiu pracy pieca obrotowego i ułatwia znalezienie właściwego, specjalistycznego podejścia do tego podstawowego agregatu produkcyjnego przemysłu cementowego.

Redakcja

Problem intensyfikacji maszyn w naszym przemyśle jest stale aktualny, gdyż związany jest z podnoszeniem wydajności agregatów. Kluczowym zagadnieniem w przemyśle cementowym jest intensyfikacja pieców obrotowych, głównych agregatów produkcyjnych. W Związku Radzieckim uczyniono bardzo wiele w tej dziedzinie a mimo to radzieccy inżynierowie i technicy oraz racjonalizatorzy nie ustają w wysiłkach zmierzających do dalszego podwyższania wydajności pieców obrotowych, zarówno pochodzących z okresu przedwojennego jak i budowanych po wojnie.

Intensyfikacja pracy pieców obrotowych jest zagadnieniem stosunkowo bardzo złożonym. Piec obrotowy jest z jednej strony transporterem materiału wypalanego, z drugiej — wielkim wymiennikiem cieplnym oraz paleniskiem. Doprowadzenie wydajności pieca do punktu szczytowego jest funkcją wielu czynników, które wspólnie

oddziałując na proces wymiany cieplnej określają jego wydajność. Zmiana któregośkolwiek czynnika procesu produkcji klinkru w piecu obrotowym musi wywołać zmianę pozostałych czynników, a wprowadzenie zmian tylko niektórych parametrów pracy pieca bez równoczesnej zmiany pozostałych prowadzi najczęściej do zwężenia całego procesu.

Na przykład wydawanie administracyjnych zarządzeń o podwyższeniu o 10% obrotów pieców jest niecelowe bez analizy wpływu jaki wywiera zmiana obrotów na wszystkie inne czynniki decydujące o przebiegu procesu produkcyjnego.

Projekt intensyfikacji pieca obrotowego będzie realny dopiero po wykonaniu pomiarów wszystkich parametrów pracy pieca oraz po dokonaniu przeliczeń cieplnych.

Powyższe uwagi nie znaczą, by walka o zwiększenie wydajności pieców miała się przenieść



całkowicie do instytutów naukowych bądź też do biur projektów. Ruchowcy mają pod tym względem duże pole do popisu. Najlepszym tego przykładem jest radziecki inż. Czerednikow, który podniósł wydajność stu pięćdziesięciometrowych pieców obrotowych o przeszło 30%, pomimo, że piece te były projektowane i wykonane w okresie przedwojennym.

Celem niniejszego artykułu jest naświetlenie problemu intensyfikacji, zobrazowanie całości kształtu zagadnień, które należy rozwiązać, aby w praktyce osiągnąć w tej dziedzinie pozytywne rezultaty.

Jednym ze środków zwiększenia wydajności pieców obrotowych jest zwiększenie ilości obrotów pieca.

### ZMIANA ILOŚCI OBROTÓW PIECA

Najprostszą rekonstrukcją w kierunku zintensyfikowania pracy pieca obrotowego, jest podwyższenie jego obrotów przez wymianę jednej pary kół zębatych przekładni pieca. Na skutek zwiększenia ilości obrotów pieca zwiększa się wprost proporcjonalnie szybkość przepływu materiału zgodnie z wzorem:

$$w_m = \frac{\pi \cdot D \cdot i \cdot n}{100} \text{ m/sek.}$$

gdzie

- D — średnica wewnętrzna pieca
- i — nachylenie pieca w % (zwykle 4%)
- n — ilość obrotów na minutę

Równocześnie ze wzrostem szybkości przepływu materiału zmniejsza się czas przebywania materiału w piecu. Jeżeli długość pieca oznaczymy przez L (w metrach) oraz szybkość  $w_m$  (w metrach na sekundę) wtedy czas, przebywania szlamu w piecu wyraża się wzorem:

$$\tau_m = \frac{L}{w_m} \text{ min}$$

Zwiększenie szybkości i skrócenie czasu przebywania materiału w piecu wymaga z kolei zwiększenia wymiany ciepłej pomiędzy gazami spalania i materiałem. Zwiększając obroty i tym samym zwiększając przepływ materiału, musimy zatroszczyć się z jednej strony o zwiększenie dostawy ciepła, a zatem i paliwa, z drugiej zaś strony — o zwiększenie wymiany ciepłej.

### WYMIANA CIEPLNA

Ciepło powstałe przez spalanie pyłu węglowego w strefie spiekania przechodzi do szlamu. W części bezłańcuchowej, ciepło przepływa do materiału:

- 1) z gazów, przez promieniowanie na powierzchnię materiału,
- 2) z gazów, przez promieniowanie na powierzchnię wymurówki,
- 3) z gazów przez konwekcję, na powierzchnię materiału,
- 4) z gazów przez konwekcję, na powierzchnię wymurówki,
- 5) z wymurówki, drogą przewodnictwa do materiału.

Ciepło użytkowuje się również do nagrzewania gazów, wydzielających się podczas reakcji chemicznych zachodzących w piecu oraz na straty ciepłe przez promieniowanie.

W części łańcuchowej pieca oraz w strefie kalcynacji z zainstalowanym wymiennikiem ciepła (krzyżulcem ceramicznym lub z żeliwa ognioodpornego), ciepło przechodzi do materiału:

- 1) z gazów, przez konwekcję, na powierzchnię materiału,
- 2) z gazów, przez konwekcję, na powierzchnię wymurówki,
- 3) z gazów, przez konwekcję, na powierzchnię łańcuchów lub wymiennika,
- 4) z łańcuchów oraz wymiennika drogą przewodnictwa do materiału.

W strefie spiekania najważniejszą rolę spełnia promieniowanie ze względu na wysoką temperaturę spalin. Ilość ciepła oddawana powierzchni materiału oraz wymurówki wynika z zależności:

$$Q = 4,96 \cdot \varepsilon \cdot F \left( \frac{T}{100} \right)^4 \text{ kal/godz.}$$

gdzie

- $\varepsilon$  — współczynnik promieniowania zależny od rodzaju powierzchni materiału (wymurówka  $\varepsilon = 0,95$ , klinkier  $\varepsilon = 0,9$ ).
- F — powierzchnia opromieniowana bądź promieniująca.
- T — temperatura absolutna gazów (spalin).

Ażeby zatem zwiększyć wymianę ciepłą pomiędzy gazami i szlamem należy zwiększyć powierzchnię szlamu, powierzchnię wymurówki oraz podwyższyć temperaturę płomienia.

Celem zwiększenia powierzchni szlamu podwyższono próg u wylotu pieca do wysokości 800 a nawet 1000 m. Wymiana ciepła w strefie spiekania nie jest tylko sprawą ilości ciepła ale również zależy od różnicy temperatur. Jak wiemy do spiekania klinkru konieczne jest, by temperatura materiału wynosiła około 1450°C. Przy intensyfikacji chodzi więc nie tylko o to, aby zwiększyć ilość ciepła ale także aby podwyższyć temperaturę.

Temperatura spalania zależna jest od jakości węgla, to znaczy od jego wartości opałowej, od ciepła jawnego paliwa, ciepła jawnego powietrza, ciepła dysocjacji CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O.

Temperatura spalania zależna jest również od strat spowodowanych niepełnym spalaniem pyłu węglowego, od ilości produktów spalania oraz od ich średniego ciepła właściwego.

Teoretyczną temperaturę spalania obliczamy z następującego wzoru:

$$t_t = \frac{Q_d + Q_p + Q_{pow} - q_{dys} - q_{st}}{\gamma \cdot V_g \cdot c_g} \text{ } ^\circ\text{C}$$

gdzie

- $Q_d$  — dolna wartość opałowa w kcal/kg paliwa
- $Q_p$  — ciepło jawne paliwa w kcal/kg paliwa
- $Q_{pow}$  — ciepło jawne powietrza w kcal/kg
- $q_{dys}$  — ciepło dysocjacji CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O w kcal/kg paliwa



$q_{st}$  — strata cieplna na skutek niepełnego spalania w kcal/kg paliwa

$V_g$  — objętość produktów spalania w Nm<sup>3</sup>/kg paliwa

$c_g$  — średnie ciepło właściwe produktów spalania w zakresie temperatur od 0°C do temperatury spalania w kcal/Nm<sup>3</sup>.

Temperaturę praktyczną uzyskiwaną rzeczywistości w piecu otrzymujemy po pomnożeniu temperatury teoretycznej przez tak zwany współczynnik pyrometryczny. Wysokość współczynnika tego waha się od 0,70 do 0,75.

Ażeby zwiększyć temperaturę spalania można w naszych warunkach — przy zastosowaniu w cementowniach miału węglowego o stosunkowo niskiej dolnej wartości opałowej — zwiększyć ciepło jawne powietrza pierwotnego. W tym celu dostarcza się do dyszy podgrzane powietrze. Przez zmniejszenie nadmiaru powietrza do ilości niezbędnej do pełnego spalania, zmniejszamy objętość produktów spalania, podnosząc tym samym temperaturę spalania. Powietrze pierwotne doprowadza się w tym celu z głowicy pieca, bądź z urządzeń susząco-mielących oddziału węglowego — rozwiązując jednocześnie, w ostatnim wypadku, problem odpylenia tego oddziału.

Jeżeli chodzi o powietrze wtórne, to należy intensyfikować wymianę ciepłą pomiędzy klinkrem a powietrzem przez lepsze uszczelnienia lub stosowanie wydajniejszych wymienników aniżeli pospolicie używane obrotowe chłodniki klinkru.

Nie posiadamy na razie środków do zwiększenia wymiany ciepłej w strefie spiekania ze względu na wysoką temperaturę. Główny wysiłek racjonalizatorów pieców obrotowych skierowany jest na strefę łańcuchową, która zasadniczo jest suszarką szlamu cementowego. W strefie tej zostaje odparowana woda zmieszana mechanicznie przy temperaturze 115—120°C, a woda związana chemicznie w zakresie temperatur 200—250°C.

Strefa suszenia zajmuje w piecu obrotowym częstokroć połowę całkowitej długości pieca spychając strefę kalcynacji w strefę spiekania, powodując niedopaly, obniżenie wydajności pieca (piec przechodzi na wolne obroty — zmniejszając szybkość posuwu materiału).

Łańcuchy stanowią bardzo wydajne wymienniki ciepłe. W czasie obrotu pieca część łańcuchów znajduje się w potoku gazów a część zanurza się w materiale. Na początku strefy łańcuchowej szlam oblepia łańcuchy, przez co następuje rozwinięcie powierzchni materiału ułatwiający przenoszenie ciepła z gazów drogą konwekcji. Szlam podsuszony traci plastyczność i opada z łańcuchów. Odtąd wymiana ciepła odbywa się na zasadzie regeneracji: łańcuchy nagrzewają się od przepływających gazów a przy zanurzeniu się w materiale podsuszonym oddają ciepło przez przewodnictwo. Równocześnie materiał otrzymuje ciepło przez konwekcję bezpośrednio od gazów oraz drogą przewodnictwa cieplnego od wymurówki.

Strefa suszenia jest właściwie najważniejszą i jednocześnie najdłuższą częścią pieca. Należy jej poświęcić wyjątkową uwagę przy dążeniu do

intensyfikacji tego agregatu. Charakterystyczną wielkością strefy łańcuchowej jest stosunek powierzchni łańcuchów, który waha się od 1,0 do 4,28.

W piecu o rozmiarach 3,0/2,7 × 73,6 m — łańcuchy zajmują 16 metrowy odcinek pieca przy czym na każdy metr bieżący strefy łańcuchowej przypada 13 m<sup>2</sup> powierzchni łańcuchów i 8,5 m<sup>2</sup> powierzchni wymurówki.

Charakterystyczny stosunek powierzchni w takim piecu wynosi:

$$\frac{13}{8,5} = 1,53$$

W piecu nowoczesnym, radzieckim 3,6/3,3 × 150 m — powierzchnia wymurówki strefy łańcuchowej wynosi 430 m<sup>2</sup>, powierzchnia łańcuchów 1320 m<sup>2</sup>, zaś stosunek obu powierzchni osiąga stosunkowo wysoką wartość 3,07.

Możliwość zwiększenia ilości łańcuchów i długości strefy łańcuchowej jest jednak ograniczona. Łańcuchy obecnie produkowane nie są odporne na wysokie temperatury i łatwo ulegają przepalaniu przy zawieszeniu w dalszych odległościach od chłodnego końca pieca. Zwiększanie ilości łańcuchów przez zagęszczenie ich zawieszania, zmniejsza prześwit pieca, zwiększa szybkość gazów, straty pyłowe i opory hydrauliczne. Zwiększenie ilości łańcuchów, oraz instalacja innych wymienników ciepła podnosi ogólną powierzchnię wymiany ciepłej, która decyduje o wydajności pieców.

Wydajność pieców jako wymienników ciepła zależy od współczynników wymiany ciepłej, powierzchni wymiany ciepłej oraz od temperatury i ilości ciepła, która potrzebna jest do wyprodukowania klinkru. Zależność tę wyrazić można następującym wzorem:

$$G = \frac{\alpha \cdot F \cdot \Delta t}{k} \text{ kg/godz.}$$

gdzie

$G$  — wydajność pieca w kg/godz.

$\alpha$  — współczynnik wymiany ciepłej w kcal/m<sup>2</sup> · °C · godz

$F$  — powierzchnia wymiany ciepłej w m<sup>2</sup>

$\Delta t$  — średnia różnica temperatur gazów i materiału.

$k$  — ilość ciepła potrzebna do wyprodukowania 1 kg klinkru w kcal/kg klinkru.

Jak widać z powyższego wzoru na wydajność pieca wpływać możemy drogą zwiększania powierzchni wymiany ciepła ( $F$ ), ponieważ inne wielkości są praktycznie niezmiennie.

Intensyfikację pracy pieca wyraża się tak zwany stopniem intensyfikacji, to jest stosunkiem mocy ciepłej pieca (rozchód godzinowy ciepła w kcal/godz.) do ogólnej powierzchni wymiany ciepłej ( $F$ ) w m<sup>2</sup>.

$$i = \frac{Q}{F} \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{godz.}$$

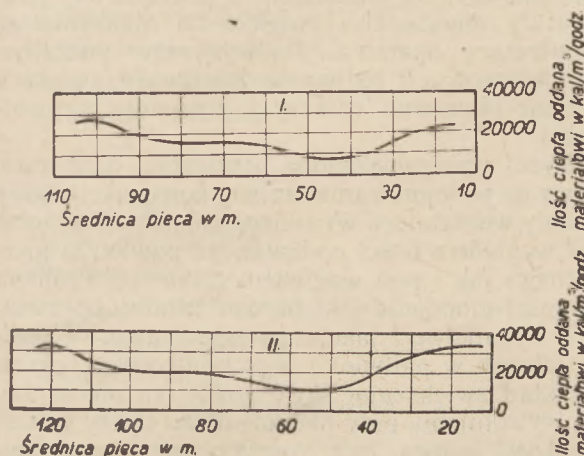
Dla przykładu podaję, że piec radziecki 3,6/3,3/3,6 × 150 m posiada moc cieplną  $Q = 41\,600\,000$  kcal/godz. przy ogólnej powierzchni wymiany ciepłej  $F = 2\,610$  m<sup>2</sup>.



Stopień intensyfikacji tego pieca wynosi:

$$i = \frac{Q}{F} = 15\,900 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{godz.}$$

Wysoki stopień intensyfikacji pieca radzieckiego nie jest ostatnim osiągnięciem wykorzystania pieców obrotowych jako wymiennika ciepła. Posiadamy wiadomości o nowej konstrukcji pieca obrotowego, w którym stopień intensyfikacji dochodzi do 20 000 kcal/m<sup>2</sup> · godz.



Rys. 1. Zmiany intensywności przenoszenia ciepła do materiału wzdłuż pieców obrotowych.

I — piec: 3,0/2,7 × 125 m; II — piec: 3,6/3,3 × 150 m.

Zamieszczone wykresy wskazują na zmienność intensywności wymiany ciepłej w poszczególnych strefach pieca. Widzimy z nich, że najintensywniejsza wymiana ciepła odbywa się w strefie spiekania na skutek promieniowania oraz

w strefie łańcuchowej na skutek dobrej wymiany ciepłej łańcuchów.

Ażeby zatem zwiększyć powierzchnię wymiany ciepłej należy: zwiększyć ilość łańcuchów i podłużyć strefę łańcuchową, zwiększyć średnicę chłodnej części pieca oraz wbudować za strefą łańcuchową wymiennik z żeliwa ognioodporny lub ceramiczny.

Przeprowadzone zmiany pozwolą na skrócenie strefy suszenia bądź też po dokonaniu tych prac — na pozostawienie długości tej strefy, przy zwiększonym podawaniu szlamu, bez niebezpieczeństwa dostawy do strefy spiekania materiału nieprzygotowanego do przetworzenia w klinier.

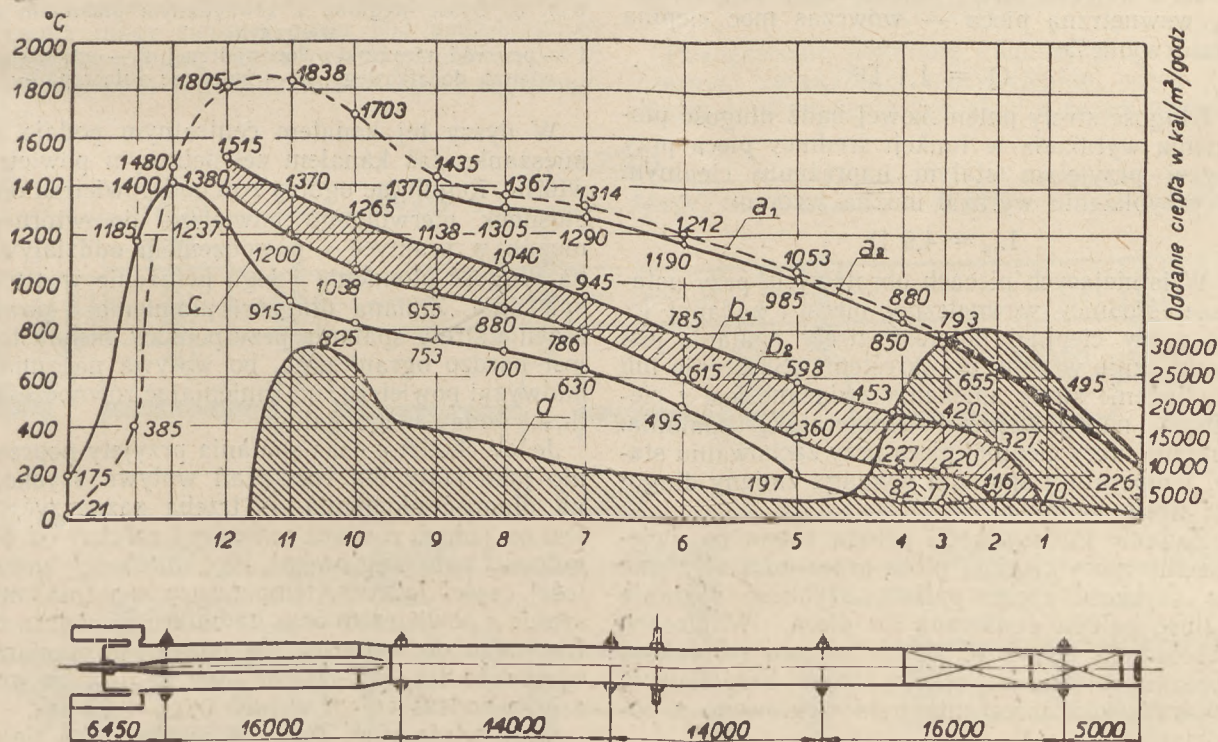
Zwiększone w ten sposób podawanie szlamu oznacza zwiększenie wydajności pieca pod warunkiem, że w strefie spalania powstaną możliwości podwyższenia mocy cieplnej pieca. Przy intensyfikacji wypalania klinieru powstaje problem zwiększenia ilości i jakości ciepła w palenisku pieca, problem intensyfikacji paleniska lub jego powiększenia.

### INTENSYFIKACJA STREFY PALENIA

Palenisko w piecu obrotowym określone jest średnicą wewnętrzną pieca ( $D$ ) oraz długością płomienia ( $L_{sp}$ ). Długość płomienia zależna jest od szybkości gazów przechodzących w palenisku ( $w_{sp}$  m/sek) oraz pełnego czasu spalania paliwa ( $t_{sp}$ ). Zależność tę wyrazić można wzorem:

$$L_{sp} = w_{sp} \cdot t_{sp}$$

Na podstawie pomiarów można przyjąć, że przy nieznacznych zmianach jakości i mialkości



Rys. 2. Temperatury gazów, wymurówki i materiału oraz intensywność przekazania ciepła do materiału wzdłuż pieca obrotowego 3/2,5 × 69.

- $a_1$  — temperatura gazów (obliczenia)
- $a_2$  — temperatura gazów (pomiar)
- $b_1$  — temperatura wymurówki (max)
- $b_2$  — temperatura wymurówki (min)
- $c$  — temperatura materiału
- $d$  — ilość ciepła oddana do materiału w kcal/m<sup>2</sup> · godz.



paliwa, nadmiaru powietrza a więc i temperatury spalania — czas spalania paliwa jest stały. Długość płomienia lub też długość strefy palenia jest przy stałym czasie spalania proporcjonalna do szybkości gazów ( $w_{sp}$ ).

Należy jednocześnie mieć na uwadze, że proces tworzenia klinkru cementowego wymaga określonych warunków: odpowiedniego położenia, długości i temperatury strefy spiekania oraz odpowiedniej szybkości posuwu materiału.

Długość strefy spiekania i szybkość posuwu materiału powinny zapewnić procesowi wytwarzania klinkru okres czasu potrzebny do pozostawania materiału w temperaturze spiekania.

Objętość strefy spiekania ( $V \text{ m}^3$ ) jest przy danej mocy cieplnej pieca ( $Q \text{ kcal/godz.}$ ) określona na tej podstawie, że naprężenie cieplne (obciążenie kaloryczne — Red.) jest wartością stałą i wynosi:

$$q_v = 300\,000 \text{ kcal/m}^3 \cdot \text{godz.}$$

Naprężenie cieplne paleniska (dopuszczalne obciążenie kaloryczne — Red.) określa równocześnie najwyższą ilość paliwa, którą możemy spalić w  $1 \text{ m}^3$  przestrzeni paleniskowej. Naprężenie cieplne pieca obliczamy ze stosunku mocy cieplnej pieca obrotowego ( $Q$ ) do objętości strefy paleniskowej ( $V$ )

$$q_v = \frac{Q}{V} \text{ kcal/m}^3 \cdot \text{godz.}$$

Dane doświadczalne potwierdzają wyżej opisaną teoretyczną ujęcie zjawisk zachodzących w piecu obrotowym. Jeśli przyjmiemy naprężenie cieplne jako stałe i równe  $300\,000 \text{ kcal/m}^3/\text{godz.}$  a objętość strefy palenia wyrazimy średnicą wewnętrzną pieca — wówczas moc cieplna pieca wyniesie:

$$Q = 1,1 D^3$$

Długość strefy paleniskowej bądź długość płomienia wyrażona w funkcji średnicy pieca przy wyżej przyjętym stałym naprężeniu cieplnym w przybliżeniu wyrazić można wzorem:

$$L_{sp} = 4,9 D$$

W istniejących piecach obrotowych, przy ustalonej średnicy wewnętrznej pieca i zadanej jego mocy cieplnej objętość strefy spalania jest praktycznie w pełni do określenia. Skrócenie lub wydłużenie strefy spiekania związane jest z cieplnym naprężeniem i temperaturą spalania. Zmiana mocy cieplnej pieca przy zachowaniu stałej temperatury spalania wymaga zmiany długości strefy spalania.

Zadanie intensyfikacji polega zatem na zwiększeniu mocy cieplnej pieca przez oddziaływanie na szybkość ruchu paliwa, szybkość spalania i ilość paliwa podawaną do pieca. W piecach obrotowych szybkość ruchu paliwa i szybkość spalania zależna jest między innymi bezpośrednio od warunków mieszania pyłu węglowego z powietrzem.

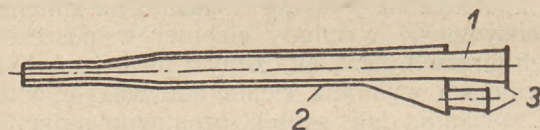
Mieszanie reguluje się ilościami powietrza pierwotnego i wtórnego ustalając współdziałanie strugi mieszanki paliwa i powietrza wychodzącego z dyszy ze strumieniem powietrza wtórnego napływającego z chłodnika klinkru. Strumień

mieszanki paliwa i powietrza z dyszy wciąga w swój bieg powietrze wtórne.

Współdziałanie tych dwóch strumieni powietrza określa średnią szybkość gazów a zatem długość płomienia.

Długość płomienia zależna jest więc od początkowej szybkości mieszanki w dyszy, od średnicy dyszy (przy stałym rozchodzie powietrza zmniejszenie średnicy dyszy zwiększa szybkość początkową), od zmniejszenia początkowej temperatury mieszanki i zwiększenia maksymalnej temperatury spalania. Podwyższenie początkowej koncentracji paliwa w mieszance zwiększa długość płomienia (niższy % powietrza pierwotnego).

Wyżej wyszczególnione przesłanki dają podstawy do podejmowania zmiany konstrukcji dyszy zmiany wentylatora wysokiego ciśnienia, zarówno pod względem ilości podawanego powietrza pierwotnego jak i pod względem ciśnienia. Problem długości płomienia jest bardzo trudny, bo związany dodatkowo z jakością węgla (zawartość części lotnych w paliwie) i jego miąższością. Tak na przykład zwiększając ilość powietrza pierwotnego, wywołujemy przy niezmięnionej dyszy wzrost szybkości paliwa, lecz równocześnie intensyfikujemy mieszanie. W rezultacie nie otrzymujemy powiększenia długości płomienia lecz oddalenie i skrócenie strefy spalania. Aby uniknąć tego zjawiska skonstruowano duszę dwukanałową.



Rys. 3. Dysze węglowe z zewnętrznym płaszczem powietrznym.

1 — przewód mieszanki pyłopowietrznej, 2 — przewód powietrza dodatkowego, 3 — kołnierze połączeniowe.

W dyszy tej kanałem centralnym podaje się mieszankę zaś kanałem zewnętrznym powietrze wtórne. Regulując ogólny rozchód powietrza oraz stosunek pierwotnego powietrza do wtórnego można w praktyce z powodzeniem oddziaływać na długość płomienia i jego położenie w strefie spiekania. Zmiana długości płomienia i powiększenie strefy spalania przy pomocy ekshaustora jest bardzo ograniczona, bo wpływa na zmianę nadwyżki powietrza, nie zmieniając równocześnie ilości podawanego paliwa.

Jeżeli chodzi o czas spalania przyjęty poprzednio jako stały dla rozważań wpływu szybkości na długość płomienia — trzeba zaznaczyć, że jest on jednak również zmienny i zależny od wilgotności pyłu węglowego, jego miąższości, zawartości części lotnych, temperatury spalania, mieszania z powietrzem oraz nadmiaru powietrza potrzebnego do spalania. Na podstawie pomiarów wiemy, że czas podgrzania pyłu węglowego wraz z jego podsuszeniem wynosi  $0,03\text{--}0,05$  sek.

Czas właściwego spalania węgla waha się od  $0,25$  do  $0,18$  sek. z tym, że jest on tym dłuższy im mniej części lotnych zawiera i im grubiej przemieleny jest pył węglowy.

Sam proces spalania rozdziela się na dwie po sobie następujące fazy: spalania części lotnych



Wyszczególnienie	Jednostka miary	Przed rekonstrukcją	Po rekonstrukcji
Wymiary pieca	m	2,8 × 2,4 × 62,2	2,8 × 2,4 × 2,8 × 62,2
Chłodnik klinkru	—	rusztowy	rusztowy
Czas jednego obrotu pieca	sek	58	58
Powierzchnia płaszcza strefy spiekania ochładzana wodą	m <sup>2</sup>	63	63
Wilgotność szlamu	%	34-36	34-36
Wydajność wentylatora	m <sup>3</sup> /godz.	8 000	10 000
Ogólne ciśnienie	mm sł. wod.	450	610
Ilość powietrza pierwotnego	%	33	28
Wydajność ekshaustora	m <sup>3</sup> /godz.	85 800	125 500
<b>Ł a ń c u c h y:</b>			
Ogólny ciężar	t	6,4	11,6
Ogólna powierzchnia	m <sup>2</sup>	119	214
Średnica dyszy	mm	180	220
Ogólny opór hydrauliczny pieca	mm sł. wod.	27	36
Moc cieplna pieca	miliony kal/godz.	13,6	18,9
Wydajność pieca	t/godz.	6,4	8,5-9,9
Temperatura gazów kominowych	°C	490	350

i spalania koksu. Spalenie koksu bywa często niekompletne na skutek krótkiego płomienia (jeden z powodów tworzenia się pierścieni).

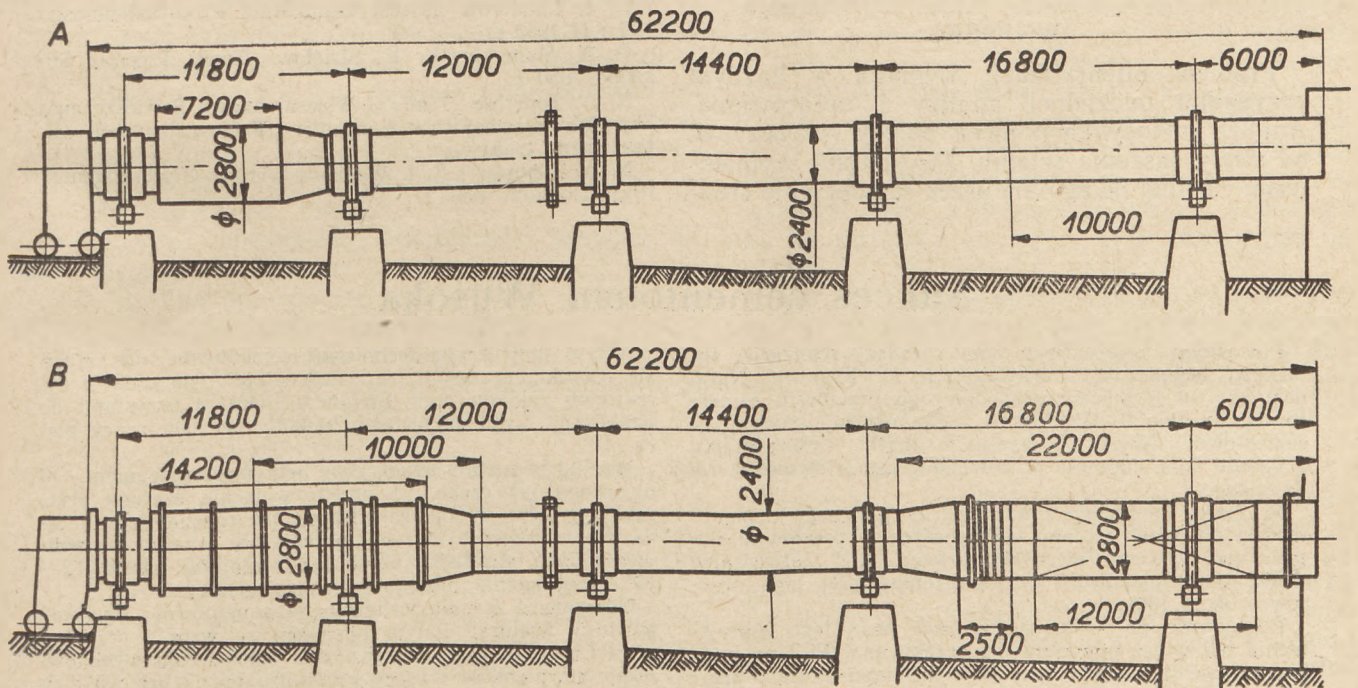
Przy spalaniu węgla o wielkiej zawartości części lotnych i węgla o dużej zawartości popiołu należy pracować z większą ilością powietrza pierwotnego i wysoką szybkością powietrza, dochodzącą nawet do 75 m/sek.

Jak wynika z powyższych uwag, sprawa zwiększenia mocy cieplnej pieca jest zagadnieniem skomplikowanym, które należy rozwiązywać (projektować) indywidualnie dla poszczególnego pieca.

Zwiększenie mocy cieplnej pieca, czyli zwiększenie ilości dostarczanych kalorii, jest konieczne przy dążeniu do zwiększania wydajności pieca, gdyż w ostatecznym rozrachunku cieplnym w granicach dopuszczalnych sprawności cieplnej pieca, ilość klinkru wypalanego jest funkcją temperatury i ilości ciepła wprowadzanego do pieca.

#### INTENSYFIKACJA POMOCNICZYCH AGREGATÓW

Powiększenie wymiany cieplnej przy równoczesnym zwiększeniu mocy cieplnej pieca prowadzi do wzmocnienia produkcji a zatem powodu-



Rys. 4. Schemat pieca. A — przed przebudową, B — po przebudowie.



je konieczność zwiększenia ilości podawanego szlamu.

Wzrost produkcji klinkru zwiększa również ilości gazów kominowych. W związku z tym wypadnie wymienić podawacz szlamu na inny o większej wydajności lub istniejący napędzać szybciej — najlepiej przez sprzężenie elektryczne z silnikiem napędowym pieca (synchronizacja obrotów).

Ekshaustor gazów powinien być również wymieniony na ekshaustor o większej wydajności i powiększonym sprężu. Powiększenie ciśnienia wynika ze wzrostu oporów hydraulicznych samego pieca jako też i gazociągów na skutek zwiększenia szybkości gazów. Można również wykorzystać rezerwy częstokroć istniejące w posiadanych ekshaustorach przez zwiększenie ilości obrotów wirnika ekshaustora.

Wentylator powietrza pierwotnego trzeba zmienić ze względu na konieczność zwiększenia ciśnienia — w celu otrzymania na wylocie większej szybkości mieszanki, przy równoczesnym zmniejszeniu średnicy dyszy a co za tym idzie — zwiększeniu oporów hydraulicznych. W praktyce stosuje się w tym wypadku drugą wentylator włączony do istniejącego szeregowo — uzyskując ciśnienie sumaryczne obu wentylatorów.

W Związku Radzieckim rozpowszechniło się w ostatnich czasach chłodzenie strefy spiekania wodą. Chłodzenie wodą pozwala nie tylko na przedłużenie okresu pracy wymurówki i obniżenie ilości godzin postojowych, ale również na zwiększenie naprężenia cieplnego pieca a tym samym na zwiększenie wydajności. Doświadczenia radzieckich cementowni wskazują, że po zastosowaniu chłodzenia strefy spiekania wodą — piece zwiększają swą wydajność o 1,0—1,5 t/godz.

Zużycie wody potrzebnej do chłodzenia strefy spiekania wynosi, na podstawie wstępnych obliczeń około 6 l/sek.

## WNIOSKI

Problem intensyfikacji wymaga w każdym przypadku oddzielnej analizy i opracowania. Analizę intensyfikacji pieca należy rozpoczynać od strefy suszenia szlamu. Zwiększenie wymienności cieplnej osiąga się przez rozszerzenie śred-

nicy strefy suszenia i spiekania oraz przez zainstalowanie większej ilości łańcuchów.

Dla udowodnienia przykładowo efektywności takiej przebudowy, zamieszczam wyniki uzyskane w ZSRR, w Woskriesieńskiej fabryce cementu. (Tabela). Rys. 4 pokazuje schemat pieca przed rekonstrukcją i po rekonstrukcji.

Zwiększenie wymiany cieplnej w strefie suszenia umożliwia skrócenie tej strefy, bądź też pozwala na podawanie większej ilości szlamu przy odpowiednim dostosowaniu objętości paleniska.

Należy dokładnie zbadać wszystkie czynniki pracy pieca, a więc wilgotność szlamu, rezerwę ciągu i przepustowość wszystkich stref pieca. Na podstawie tych badań można rozwiązać zagadnienie długości i średnic poszczególnych części pieca.

Wiele pieców powinno wraz z rozszerzeniem strefy suszenia mieć poszerzoną i strefę spiekania, celem zwiększenia mocy cieplnej pieca. Rekonstrukcje te, wraz ze sztucznym chłodzeniem strefy spiekania, pozwolą na najnowocześniejsze przeprowadzenie intensyfikacji, zaczynając od suszenia i podgrzewania surowca i kończąc na spiekaniu.

Na podstawie doświadczeń radzieckich rekonstrukcję pieców można, po dobrym przygotowaniu, przeprowadzić w okresie periodycznych kapitalnych remontów.

Przed przeprowadzeniem rekonstrukcji należy jednak zbadać i ewentualnie zmienić urządzenia dmuchu i ciągu oraz inne urządzenia pomocnicze związane z ruchem pieca, aby tym sposobem uniknąć trudności podczas ruchu pieca przy zwiększonej wydajności.

## LITERATURA

- Czasopismo „Cement“ Nr 1 Nr 2, Nr 3 1952 r.
- Prof. W. N. Jung „Technologia Wiazuszczych Wieszczestw“
- E. I. Chodorow „Pieczy Cementnoj Promysliennosti“ t. I i II 1950 r.
- P. S. Mamykin, K. K. Strielow „Topki, Pieczy i Suszila“ 1950 r.
- N. A. Toporow „Trudy 3 Wsiesajuznawo Sowieszczanja Zawodskich Laboratorii Cementnoj Promysliennosti“ Giprocement 1945 r.
- N. A. Toporow i F. I. Wasienin „Trudy Giprocementa“ Promstrojzdat 1949 r.

## Sukces cementowni Wysoka

Poważnym osiągnięciem na drodze realizacji też postępu technicznego, uchwalonych na Krajowej Naradzie aktywno techniczno-gospodarczego przemysłu cementowego w dniu 9. IV. 1952 r. — są ostatnie osiągnięcia cementowni „Wysoka“, uzyskane dzięki wykorzystaniu bogatego doświadczenia pracowników cementownictwa radzieckiego.

W marcu bieżącego roku podczas głównego remontu fabryki dokonano zmiany kół zębatach w przekładni napędu największego pieca obrotowego „D“, stwarzając dzięki temu możliwość przyspieszenia ilości jego obrotów o około 10%.

Początkowo po rekonstrukcji pieca efekt tego usprawnienia był wręcz odwrotny niż oczekiwano. Piec po krótkim okresie ruchu na przyspieszonym biegu musiano przytrzymać kilkakrotnie w ciągu doby, celem przepalenia nierówno posuwającego się „falującego“ materiału.

Aktyw inżynierijno-techniczny cementowni nie zraził się jednak pierwszymi niepowodzeniami i na czele z dyrektorem zakładu mgr. Stefanem Pieczarą przystąpił do wnikliwego systematycznego badania sposobu pracy pieca „D“.

Wysiłki te zostały uwieńczone pełnym powodzeniem. Od dłuższego już czasu, po przeprowadzeniu szeregu przeróbek zarówno w konstrukcji pieca jak również jego urządzeń pomocniczych, agregat pracuje bez przerwy na podwyższonych obrotach, uzyskując wydajność około 12—13% większą niż miał przed usprawnieniem.

Osiągnięcia zespołu technicznego cementowni „Wysoka“ powinny posłużyć innym fabrykom za wzór i przykład w jaki sposób dzięki wytrwałości, zbiorowemu wysiłkowi myśli inżynierskiej i pracy robotnika można bez wielkich nakładów i kosztów podwyższyć zdolność produkcyjną naszego przemysłu.



# Wpływ dodatków do cementu na techniczno-ekonomiczne wskaźniki pracy cementowni

Problem dodatków do cementu (tzw. wypełniaczy) jest w naszym przemyśle cementowym zagadnieniem aktualnym. Jednakże obliczenia oszczędności wynikających z ich stosowania częstokroć nie uwzględniają obniżki jakości cementów z wypełniaczami, a zatem i wynikającej stąd konieczności zwiększenia ilościowego tych cementów dla uzyskania jednakowej marki cementu. Należałoby przeprowadzić analizę ekonomiczną stosowania dodatków, przy założeniu spowodowanej tym obniżki marki cementu (przy stałej marce betonu); dopiero wyniki tej analizy mogą posłużyć za podstawę do podjęcia działalności w tym kierunku przez przemysł cementowy.

Niżej zamieszczony artykuł radzieckiego autora przyjmuje w założeniu zachowanie marki cementu w ramach obowiązujących norm i nie zajmuje się problemem ekwiwalentów jakościowych.

Tendencją radzieckiego przemysłu cementowego jest obecnie produkowanie cementów jak najwyższych marek (patrz „Cement“ nr 1/52).

Redakcja

Zagadnienie stosowania dodatków przy przemiale klinkru cementowego posiada wielkie znaczenie dla przemysłu cementowego w ZSRR. Szczególnie uwypukliło się znaczenie dodatków w momencie opracowywania planów produkcyjnych, uwzględniających maksymalne wykorzystanie zdolności wytwórczej zakładów i obniżkę kosztów wytwarzania.

Wielki wpływ również wywiera stosowanie dodatków na wszystkie wskaźniki pracy przemysłu cementowego obniżając w znacznym stopniu zużycie paliwa i energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 t cementu.

Wprowadzenie dodatków w planie produkcyjnym 1941 r. dało w przemyśle cementowym ZSRR oszczędność sięgającą 270 tysięcy ton paliwa umownego (7 000 kal/kg) i 78 milionów kWh energii elektrycznej. Jeżeli przyjmiemy średni rozchód 0,8—0,9 kg paliwa umownego na 1 kWh, wówczas zastosowanie dodatków powinno zaoszczędzić dalsze 340 tysięcy ton paliwa.

Przy tym obliczeniu nie uwzględniono rozchodu paliwa na transport kolejowy dodatków do miejsca zużycia, jak również i oszczędności paliwa uzyskanej dzięki uniknięciu przewozu zaoszczędzonego paliwa z kopalni do fabryki (zmniejszono przywóz paliwa o wymienione wyżej 340 tysięcy ton).

Przy obliczeniach oszczędności przyjęto następujące założenia:

1. Plan opracowano przy pełnym wykorzystaniu wydajności fabryk cementu.
2. Przy określaniu rodzaju i ilości dodatków brano pod uwagę realne możliwości przerobcze fabryk cementu jak i możliwości dowozu kolejowego.

Jasne jest, że wskaźniki techniczno-ekonomiczne polepszają się proporcjonalnie do ilości zastosowanych dodatków. Efektywność tego polepszenia jest szczególnie wyraźna w fabrykach specjalizujących się w produkcji cementów żużlowych i pucolanowych. Cementownie posiadają zwykle pewną rezerwę wydajności w oddziale młynów cementowych (15—20% — przyp. tłum.); przy istnieniu dostatecznych ilości paliwa, energii i innych materiałów pomocniczych

planuje się zwykle pełne wykorzystanie urządzeń produkujących klinkier. Zwiększenie produkcji cementu w tych warunkach można otrzymać tylko przez wykorzystanie posiadanej rezerwy w młynach cementowych a zatem przez wprowadzenie do przemiału dodatków nie wymagających wypalania w piecach cementowni. Każdy procent dodatków wprowadzonych do cementu w ramach norm danego gatunku cementu — gwarantuje w konsekwencji przekroczenie planu produkcyjnego. Wysoka na ogół wilgotność dodatków oraz brak urządzeń suszących w cementowniach ogranicza częstokroć ilość dodatków dodawanych do cementu.

W wypadku niepełnego wykorzystania oddziału pieców wprowadzanie dodatków okazuje się środkiem koniecznym dla zwiększenia zdolności produkcyjnych zakładu. Do suszenia dodatków wykorzystuje się wówczas często suszarnie węglowe. Wprowadzanie dodatków zwiększa wydajność fabryk, a ponadplanowe stosowanie ich przy nieznacznym nawet rezerwach maszynowych zapewnia przekroczenie planu produkcji cementu.

Podstawowymi materiałami używanymi w przemyśle cementowym jest stal, cegła ogniotrwała, materiały smarownicze itd. Ogólny rozchód stali na 1 t cementu wynosi średnio około 3,2 kg. Z tej ilości około 2 kg rozchodzi się na wszystkie fazy wytwarzania klinkru a pozostała na przemiał, transport oraz rozładunek cementu.

Wprowadzenie dodatków zmniejsza ilość klinkru w jednej tonie cementu; toteż wprowadzenie 1% dodatków zmniejsza rozchód stali o około 20 g na 1 t cementu. Fabryka o średniej produkcji 150 000 ton cementu na rok, wprowadzając tylko 10—12% dodatków, oszczędza rocznie 30—36 t metalu.

Zużycie cegły ogniotrwałej na każdą wymurówkę pieca wynosi średnio około 40 t. Ilość ta odnosi się do okresowo powtarzających się napraw wymurówki w strefie spiekania. Jeżeli przyjąć średni czas pracy wymurówki na 40 dni, wówczas okaże się, że fabryka posiadająca 2 piece obrotowe przeprowadza w ciągu roku 18 wymurówek i używa do tego celu 720 t cegły. Wprowadzenie 10—11% dodatków daje w tym wypadku, przy



rocznej produkcji 150 000 t cementu, oszczędność 72—86 t, czyli 0,4 kg cegły na każdą tonę produkowanego cementu. W rzeczywistości oszczędność ta jest wyższa, gdyż w ciągu roku wykonuje się również naprawę wymurówki innych stref pieca.

Jednym z podstawowych wskaźników określających wyniki zastosowania dodatków do cementu jest oszczędność paliwa zużywanego do produkcji 1 tony cementu. Liczbowe wartości tego wskaźnika dla różnych fabryk ZSRR obrazuje tabela 1.

W innych zakładach uzyskuje się podobne oszczędności. Przy zwiększeniu dodatków i konieczności suszenia — prosta zależność wzrostu ilości dodatków i oszczędności paliwa zmienia się ze względu na wydatek paliwa na suszenie dodatków. Szczególnie wyraźną oszczędność paliwa wykazują te zakłady, w których jednostkowy rozchód paliwa na tonę klinkru jest bardzo wysoki.

Tabela 2 obrazuje oszczędność energii elektrycznej otrzymaną w poszczególnych fabrykach cementu przy stosowaniu dodatków.

W tabelach wymieniono tylko część zakładów, lecz i w innych cementowniach oszczędność energii kształtuje się podobnie.

Odchylenia od przedstawionego stanu rzeczy wykazują następujące fabryki:

1. Cementownia „Bolszewik“, „Krasnyj Oktiabr“, „Komunar“ i „Komsomolec“, w których w związku ze stosowaniem paliwa płynnego odpada udział energii potrzebny do suszenia i mielenia węgla. Cementownia „Bolszewik“, przy zastosowaniu 8% dodatków, osiąga oszczędność 2,8 kWh, zaś cementownia „Komunar“, przy użyciu 5% dodatków — 2,1 kWh/t cementu.
2. Fabryki posiadające piece szybowe, dodając około 8% żużła, wykazują oszczędność tylko w granicach 1,0—1,1 kWh.

Tabela I

Cementownie	Cement	Dodatki		Oszczędność paliwa	
		nazwa	ilość %	w kg umown. paliwa na 1 t cementu	w % do rozchodu paliwa dla wypału klinkru
Dnieprodzierżyńska	żużłowy	żużel granul.	75	137	52
Jenakijewska	„	„	75	146	57
Niewiańska	„	„	40	98	32
Jaszkiewska	portlandzki	„	8	19	6,5
„Bolszewik“	„	„opoka“	8	24	8
„Krasnyj Oktiabr“	„	„	6	19	6
Suchołozska	„	żużel granul.	10	24	8
Suchołozska	pucolanowy	łupek	28	67	22

Tabela II

Cementownie	Cement	Dodatki		Oszczędność energii elektrycznej w kWh/t cementu
		nazwa	ilość %	
Suchołozska	portlandzki pucolanowy średnio	żużel granul.	10	9,0
		łupek	28	
			13,3	
Niewiańska	żużłowy	żużel granul.	40	28,0
Jaszkiewska	portlandzki	„	8	5,1
Spaska	„	tuf	13	11,1
Chilkowska	„	less	13	6,5
„Gigant“	„	żużel granul.	12	6,4
Woskriesieńska	portlandzki	„	10	4,3
Dnieprodzierżyńska	hutniczy	„	75	60,7

Zużycie energii elektrycznej dla otrzymania 1 tony klinkru wynosi średnio 54—57 kWh. Jeżeli nie stosuje się suszenia dodatków wówczas każda tona wprowadzona w miejsce klinkru, daje oszczędności 54—57 kWh. Gdy zachodzi konieczność suszenia dodatków — oszczędność energii elektrycznej wyniesie około 42—45 kWh na każdą tonę dodatków.

Podana wyżej oszczędność jest średnią przemyślu cementowego ZSRR przy uwzględnieniu fabryk posiadających różne typy pieców. Cementownie posiadające wyłącznie piece obrotowe wykazują oszczędność wyższą, bo dochodzącą do 55—80 kWh na każdą tonę dodatków.

Przy obliczeniach oszczędności energii elektrycznej nie uwzględniono jej rozchodu zarówno na wydobycie surowca jak i na wydobycie dodatków, ponieważ rozchody te na ogół pokrywają się. W wypadku stosowania dodatków przywożonych, oszczędność na energii wzrasta nieznacznie.

Zastępowanie dodatków przy produkcji cementu przynosi znaczną oszczędność siły roboczej na 1 tonę cementu, gdyż nie zużywa się jej w takiej ilości do przygotowania dodatków jak do wyprodukowania klinkru. Jeżeli nawet dodatki wydobywane są w kamieniołomach cementowni i wymagają wysuszenia, to i wówczas oszczędność na sile roboczej jest znaczna.

Materiał sprawozdawczy cementowni w Sieńgilewsku wykazuje, że rozchód siły roboczej wynosi:

na 1 t klinkru — 1,57 roboczodni  
na 1 t dodatków — 0,67 roboczodni (łącznie z suszeniem)

Dane te nie mogą jednak służyć do obliczeń sumy oszczędności, gdyż pochodzą z małej cementowni o dużej pracochłonności procesów i ze względu na okres ustalania tych danych — okres niepełnej pracy zakładu. Dane te służą jednak



jako orientacyjne i charakterystyczne, wykazując znacznie mniejszy rozchód siły roboczej na przygotowanie dodatków.

Wykazując korzyści wynikające ze stosowania dodatków do poprawy wskaźników techniczno-ekonomicznych naświetlono tylko najważniejsze składniki. Nie rozpatrzono na przykład znaczenia jakie posiada wprowadzanie dodatków na zmniejszenie odpisów amortyzacyjnych, na koszt bieżących remontów, różne koszty narzutowe na 1 t cementu, chociaż i w tych dziedzinach można byłoby wykazać znaczne oszczędności.

Obliczon na przykład, że w cementowni „Gigant”, każdy procent wprowadzanych dodatków daje zmniejszenie odpisów amortyzacyjnych o 0,8% na tonę cementu. Podobnie przedstawia się sytuacja w zakresie remontów bieżących i innych kosztów. Wprowadzenie dodatków wpływa

Tabela III

Cementownia	Nazwa dodatku	% obniżenia kosztów własnych dla 1 <sup>o</sup> dodatku
Rok 1941		
Spaska	tuf	-0,20
Gruzińska	pumeks	-0,09
Ormiańska	„	-0,30
„Krasnyj Oktiabr”	opoka	-0,60
„Bolszewik”	„	-0,50
Szczurowska	żużel granulowany	-0,20
Czernoreczyńska	„	-0,40
Czernoreczyńska	wapień	-0,70
Rok 1944		
Spaska	tuf	+0,10
Gruzińska	pumeks	+0,07
Ormiańska	„	-0,40
„Krasnyj Oktiabr”	opoka	-0,80
Suchołowska	łupek	-0,40
Kuwasajska	„glijeż”	-0,40
Niewiańska	żużel granulowany	-0,50

zatem zasadniczo na obniżkę kosztów własnych produkcji cementu, co ostatecznie jest najważniejszym wskaźnikiem.

Zdarzają się nieliczne wypadki, że przy zastosowaniu dodatków koszty własne zwiększają się, jednak zjawisko to jest tylko przejściowe. Jeżeli wprowadzenie dodatków wywołuje nieznaczny wzrost kosztów własnych to i wówczas należy je stosować, mając na względzie zwiększenie produkcji cementu, obniżenie wydatków materiałowych, paliwa, energii elektrycznej, siły roboczej itd.

Wpływ wprowadzania dodatków na obniżenie kosztów własnych uwidacznia tabela 3.

Wprowadzenie dodatków nasuwa szereg problemów, które należy rozstrzygnąć. Należy używać takich dodatków, które są odpowiednie jakościowo z chemicznego i technologicznego punktu widzenia. Powinny one być tanie, a zasoby z których je zakład czerpie muszą znajdować się możliwie blisko cementowni. Transport bowiem dodatków jest uciążliwy dla kolejnictwa a uzależnienie ich dostawy od komunikacji kolejowej stwarza możliwość nieregularności otrzymywania dodatków przez zakłady. Prócz tego dostawa kolejowa podnosi koszt dodatków (koszty przywozu oraz koszty załadowczo-wyładowcze).

Obecnie źródła zaopatrzenia w dodatki znajdują się na bardzo znacznej odległości od miejsc zużycia; zwłaszcza żużel granulowany o dużym procentie wilgotności jest przywożony z daleka.

Promień przewozów osiągnął częstokroć 600—1 100 km (średnio w ZSRR — 440 km). Ogólny tonokilometraż dla żużli granulowanych wyniósł w 1941 roku — 235 milionów tonokilometrów; przy wilgotności żużli wynoszącej 22—32% wody — z ogólnego tonokilometrażu przypada na przewóz wody 58 milionów tonokilometrów. Do tego celu (przewozu wody) zużyto 7700 wagonów.

Jak z tego wynika, wprowadzenie półsuchej i suchej granulacji jest rzeczą pilną i konieczną. Doprowadzenie wilgotności żużla przy półsuchej granulacji do 8—10% zawartości wody da z jednej strony dużą oszczędność paliwa zużywanego do suszenia żużla oraz oszczędność w wagonach na przewóz wody do cementowni w ilości około 4 700 wagonów rocznie.

Tłumaczył inż. J. Z.



Wielka hala cementowni Wierzbica podczas uroczystości uruchomienia fabryki.



# Organizacja zakładu wapienniczego

Plan Sześcioletni przewiduje poważny rozwój przemysłu wapienniczego poprzez budowę nowych dużych jednostek produkcyjnych. W związku z tym poniżej zamieszczamy ujęte ramowo dane dotyczące organizacji zakładu wapienniczego zestawione przez radzieckiego naukowca M. P. Sytina w pracy pod tytułem „Produkcja Wapna”<sup>1)</sup>.

Podane w przystępnej formie dane pozwolą szerokiemu ogółowi pracowników wapiennictwa na zorientowanie się, na jakich podstawach oprócz można organizację nowoczesnego zakładu wapienniczego.

Redakcja

XVIII Zjazd Wszechzwiązkowej Komunistycznej Partii (bolszewików), wytyczając drogi rozwoju przemysłu w trzeciej pięcioletce, wskazał, że produkty tego rodzaju jak cegła, wapno i tym podobne powinny być wytwarzane w dostatecznych ilościach w każdej republice związkowej kraju i jego dzielnicach.

W stosunku do przemysłu terenowego i spółdzielczego rezolucja uchwalona przez Zjazd polecała rozbudowę mniejszych przedsiębiorstw na bazie miejscowych zasobów surowca i paliwa.

Tym samym rozmiary zakładów tego przemysłu określone zostały potrzebami danej dzielnicy kraju, okręgu, a nawet jeszcze mniejszych jednostek administracyjnych, by w ten sposób uniknąć zbędnych przewozów podrażających produkty o niskiej stosunkowo cenie, jak na przykład wapno.

Pomimo tak wyraźnego podkreślenia lokalnego charakteru zakładów wapienniczych, istnieje wiele zagadnień dotyczących organizacji jego produkcji.

Biura Projektowe opracowały szereg typowych projektów zakładów wapienniczych, jeden z nich zostaje poniżej przedstawiony.

Zasadniczy zarys planu jest następujący. Odgałęzienie linii kolejowej, łączącej zakład wapienniczy z siecią kolejową, obejmuje z dwoma stron skład gotowych produktów, do wywozu których jest ono przewidziane. Tutaj znajduje się również skład paliwa. Pomieszczenia urządzeń produkcyjnych przewidziano w postaci jednego bloku. Surowiec dostarczany jest z kamieniołomu do składu i stamtąd lub też bezpośrednio z miejsca urobku skierowany jest do produkcji od czołowej strony bloku, przeciwległej w stosunku do składu gotowych produktów. Dzięki temu ma się zapewniony transport masowych materiałów jak surowiec, paliwo i gotowe produkty.

Zakład posiada stację bądź też podstację sieci elektrycznej. Głównemu inżynierowi bądź też dyrektorowi technicznemu podlega główny mechanik i kierownik laboratorium. Głównemu mechanikowi z kolei podporządkowany jest kierownik warsztatu mechaniczno-remontowego i elektryk zakładowy: do niego należy również biuro kreślarsko-konstrukcyjne.

Warsztat mechaniczno-remontowy powinien być wyposażony w następujące obrabiarki: tokarki, wiertarkę, gwinciarke, szlifierkę oraz nożyce do cięcia blachy. Oprócz tego — w zależności od wielkości zakładu może on posiadać strugarke oraz frezarkę, młot mechaniczny i inne.

Przy wymienionym warsztacie powinna się również znajdować niewielka kuźnia i oddział spawalniczy.

Kierownik warsztatu mechaniczno-remontowego przeprowadza na polecenie głównego mechanika wszelkie prace remontowe mając do dyspozycji brygadę ślusarzy.

## ORGANIZACJA REMONTU

Rozróżniamy następujące rodzaje remontów przeprowadzonych w zakładach wapienniczych:

1. Planowy bieżący remont zapobiegawczy, polegający na okresowym przeglądzie ulegających zużyciu części agregatów, przy czym w zależności od przeciętnego okresu ich pracy ustala się dla nich terminy przeglądu. W razie potrzeby wyznacza się dzień wyłączenia z ruchu maszyny a to celem dokonania wymiany jej uszkodzonych części.
2. Planowany kapitalny remont zapobiegawczy urządzeń, który przeprowadza się wówczas, gdy dokładność pracy ich najważniejszych części zesza poniżej dopuszczalnych granic.

Przy tego rodzaju remoncie przeprowadza się równocześnie wymianę lub naprawę wszystkich elementów, które uległy zużyciu bądź też uszkodzeniu jak również przeprowadza się ogólną kontrolę agregatu.

3. Remont awaryjny, który następuje na skutek poważnego uszkodzenia agregatu.

Celem zorganizowania systemu planowanych remontów zapobiegawczych należy:

- a. Opracować album z rysunkami poszczególnych części urządzeń,
- b. Opracować kosztorysy na wykonanie i montaż części wymiennych,
- c. Przygotować niezbędne modele części wymiennych,
- d. Przygotować dla nich karty kontroli i ewidencji,
- e. Posiadać skład części zapasowych włączony do magazynu fabrycznego, z którego wydawane są one na zapotrzebowanie kierownika warsztatu mechaniczno-remontowego.

Do wydziału energetycznego, na czele którego stoi elektryk, należą: własna siłownia bądź też podstacja sieci okręgowej, niewielki warsztat elektrotechniczny oraz elektrycy wykonujący bieżące remonty instalacji elektrycznych.

<sup>1)</sup> M. P. Sytin „Proizvodstvo izwiestii“, Moskwa 1947 r.



Podstawowym zagadnieniem dotyczącym gospodarki energią elektryczną jest podwyższenie  $\cos \varphi$ .

Przyczyną powodującą małą wartość dla  $\cos \varphi$  w sieci prądu zmiennego są przesunięcia fazowe pomiędzy prądem a napięciem uwarunkowane zjawiskiem tak zwanego prądu reakcyjnego, niezbędnego do powstania pola magnetycznego w silnikach asynchronicznych i transformatorach; dlatego też silnik obciążony prądem reakcyjnym nie może rozwinąć koniecznej mocy.

Zagadnienie poprawy  $\cos \varphi$  jest ściśle związane z racjonalizacją użytkowania istniejącej instalacji i z podwyższeniem wydajności urządzeń.

Dotyczy to maksymalnego obciążenia silników, zainstalowania kompensatorów fazowych oraz silników krótkozwartych, okapturzonych jak również zastosowania oporników regulacyjnych, wyłączników oraz urządzeń ochronnych, zgodnie z przyjętymi normami.

### ORGANIZACJA GOSPODARKI SMAROWNICZEJ

Smarowanie części trących maszyn ma na celu:

1. Zapobieżenie a ściślej mówiąc zmniejszenie ich zużycia,
2. Zmniejszenie tarcia pomiędzy nimi,
3. Podniesienie ich wytrzymałości na obciążenie,
4. Zwiększenie bezpieczeństwa pracy,
5. Zmniejszenie zużycia olejów,
6. Obniżenie temperatury części trących maszyn.

Jako materiały smarownicze stosuje się oleje i smary. Odróżniamy trzy rodzaje smarowania a mianowicie: substancjami ciekłymi, stałymi i twardymi czyli proszkami (grafit). Dwa pierwsze rodzaje mogą być stosowane pod ciśnieniem lub bez ciśnienia.

Smarowanie olejami wykonuje się dwoma sposobami:

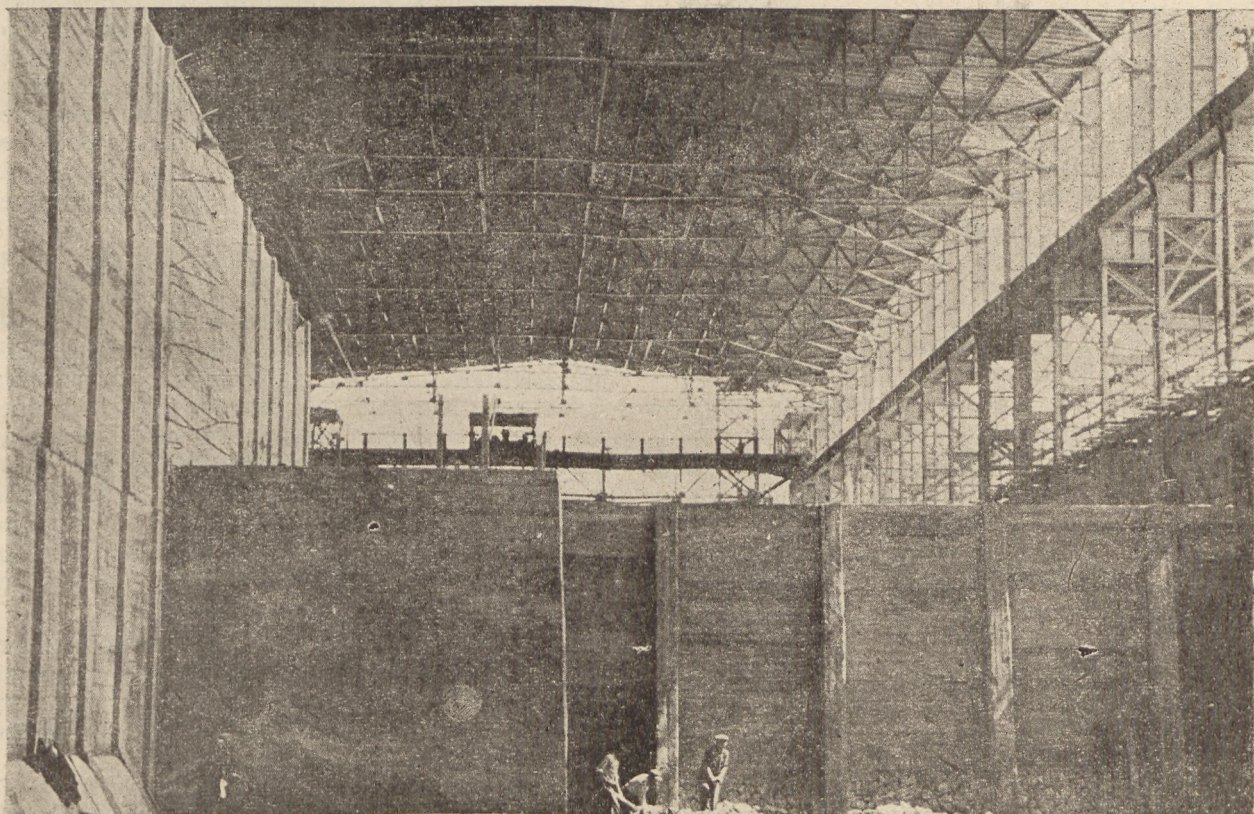
1. Zwykłym, który polega na tym, że olej po pokryciu powierzchni części trących spływa do zbiorników, (smarowanie za pomocą różnego rodzaju oliwiarek).
2. Cyrkulacyjnym, gdzie oleje krążą stale dzięki zastosowaniu zbiorników bądź też systemu rurek (pierścień smarowniczy, obwody pompy i inne).

Wyrzucane z łożysk materiały smarownicze powinny być dla oszczędności poddawane regeneracji. Istnieją proste aparaty, w których pod działaniem pary przeprowadza się oczyszczanie zużytych olejów.

### ORGANIZACJA GOSPODARKI MATERIAŁOWEJ

Wszystkie materiały oraz produkty przechowywane w składach. Do pierwszej grupy materiałów należy wapno znajdujące się w magazynie gotowych wytworów; magazynem tym zawiaduje oddział pieców.

Ważenie i ustalanie ilości wyprodukowanego wapna dokonuje się w tym samym oddziale. Oprócz tego komisja pod przewodnictwem głównego inżyniera ustala okresowo, najlepiej co miesiąc, na podstawie objętości i wagi stan zapasu



Cementownia Wierzbica — hala składowiskowa.



i porównuje go z danymi posiadanymi przez wydział produkcji.

Kontrolę wapna wysyłanego z zakładu przeprowadza się przy ważeniu załadowanych wagonów.

Do drugiej grupy zaliczyć można paliwo dostarczane oddziałowi pieców wagonikami, wozami lub platformami podczas całego cyklu wypału wapna.

Do trzeciej wreszcie grupy należą pozostałe materiały, przechowywane w magazynie i wydawane na podstawie osobnych zapotrzebowań.

Do zasadniczych zadań magazynu należy:

1. Utrzymanie zapasów w określonych ilościach, zapewniających nieprzerwane zaopatrywanie nimi produkcji,
2. Doskonałe orientowanie się w zapotrzebowaniach poszczególnych oddziałów, dzięki utrzymywaniu z nimi ścisłego kontaktu oraz przygotowanie w porę wymaganych przez nie materiałów,
3. Prawidłowe ustalanie jakości dostarczanych do magazynu zasobów,
4. Przygotowanie pełnego sortymentu zasobów z dokładnym ich posortowaniem,
5. Zorganizowanie i wykonywanie szybkiej dostawy materiałów zapotrzebowanych do poszczególnych oddziałów i zapobieganie w ten sposób zbędnemu odrywaniu się od pracy kwalifikowanych pracowników po ich odbiór,
6. Prowadzenie bieżąco ewidencji i stanu zasobów,
7. Sygnalizowanie we właściwym czasie odchyłeń w zapasach wyznaczonych normami.

## ORGANIZACJA KIEROWNICTWA PRODUKCJI

Podstawą jednostkową zgrupowania pracowników celem wykonania wspólnej pracy jest brygada lub „zmiana“. W zasadzie brygada pracuje w czasie tej samej dniówki, składa się ona:

- a. Z pracowników zespolonych przy określonym fragmencie procesu technologicznego, bądź związanych w swej pracy obsługą jakiegoś agregatu lub urządzenia (na przykład brygada zatrudniona przy czepaku, przy młynach itp.),
- b. Z pracowników wykonujących te same czynności technologiczne (na przykład brygady remontowe ślusarzy),
- c. Z pracowników wykonujących czynności pomocnicze (na przykład brygady załadunkowo-wyładunkowe, transportowe i inne).

Na czele brygady stoi brygadziśta; organizuje on pracę i instruuje swoich ludzi. Jest on również najniższym przedstawicielem administracji zakładu. Pracując wspólnie z pozostałymi członkami brygady nie jest on wolny od wykonywania czynności związanych z jego kwalifikacjami zawodowymi.

Mistrz zmianowy (w zakładach, w których stanowisko to jest konieczne) jest właściwym organizatorem i bezpośrednim kierownikiem podległych mu brygad oraz pracowników zatrudnionych na jego zmianie; jest on równocześnie kie-

rownikiem technicznym na wyznaczonym mu odcinku produkcji.

Mistrz zmianowy powinien być dokładnie obznajomiony z pracą podporządkowanych mu grup, znać doskonale wyposażenie i budowę agregatów znajdujących się w jego oddziale. Znać on również musi przebieg procesu technologicznego, warunki pracy, instrukcje, normy, obliczenia oraz wskaźniki ilościowe i jakościowe zleconej mu pracy.

Na mistrzu zmianowym spoczywa odpowiedzialność za wykonanie przez zmianę wyznaczonych jej ilościowych i jakościowych wskaźników, za prawidłową eksploatację urządzeń, instrumentów i wszelkiego inwentarza; odpowiada on za pełne wykorzystanie siły roboczej, surowca, paliwa i innych materiałów, jak również za prawidłowe prowadzenie procesu technologicznego, za stan dyscypliny produkcyjnej i przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony pracy na swym odcinku i wreszcie za właściwy sposób prowadzenia dziennika-raportu mistrzów.

Na czele wydziału (kamieniołom, wpał wapna) stoi kierownik bezpośredni podległy głównemu inżynierowi; podporządkowana jest mu od strony administracyjnej i technicznej wszelka działalność wydziału o charakterze produkcyjnym i gospodarczym.

Realizując w pełni jednoosobowe kierownictwo — kierownik wydziału odpowiedzialny jest za wykonanie planu wyznaczonego wskaźnikami ilościowymi i jakościowymi. Ogólnie mówiąc kierownik odpowiada za całość prac swego wydziału.

Oddziały remontowe (albo grupy) — remontowo-mechaniczny i remontowo-budowlany podporządkowane są głównemu inżynierowi za pośrednictwem głównego mechanika. Oddział elektro-remontowy włączony jest na prawach samodzielnego oddziału do oddziału remontowo-mechanicznego; jedynie w tych zakładach, które posiadają własne siłownie tworzy się osobne oddziały energetyki bezpośrednio podległe głównemu mechanikowi.

Głównemu inżynierowi podlegają bezpośrednio oprócz głównego mechanika i kierowników oddziałów produkcji — laboratorium wraz z oddziałami kontroli technicznej, kreślarnia, technicy normowania przygotowujący zarządzenia w kierunku usprawnienia procesu technologicznego, oraz ustalający normy zużycia materiałów, paliwa i innych; do nich należy również opracowywanie dokumentacji prawnej i realizacja projektów robót, wynalazków i zarządzeń racjonalizatorskich. Oprócz tego w zakładach wapienniczych znajduje się oddział transportowo-drogowy oraz technik do spraw cieplnych.

Dyrektorowi zakładu podporządkowane są bezpośrednio: oddział planowania produkcji, księgowość z oddziałem finansowym, oddziały administracyjno-gospodarcze, zaopatrzenia i zbytu, zaopatrzenia robotniczego i kadr.

Dyrektor jest kierownikiem zakładu z pełnią władzy i organizatorem produkcji oraz racjonalnego użytkowania wszystkich dóbr materialnych na podstawie pełnego rozrachunku gospodarczego.



## Laureaci Nagrody Państwowej

W dniu 22 lipca bieżącego roku Prezydent Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej odznaczył Nagrodą Państwową dyrektora cementowni „Saturn” ob. Stanisława Czerwińskiego i b. kierownika technicznego tegoż zakładu ob. Bronisława Ocieplę za podwyższenie zdolności produkcyjnej pieców na drodze przyspieszenia ich obrotów.

Wielką zasługą obu racjonalizatorów było przede wszystkim to, że zwalczając wszelkie trudności i stare konserwatywne poglądy na zagadnienia postępu technicznego potrafili oni siłą woli i zdecydowaną postawą, jako pierwsi w naszym przemyśle cementowym, zrealizować i doprowadzić do pozytywnych rezultatów swoje zamierzenia.

Cementownia „Saturn” pierwsza w Polsce, opierając się

na doświadczeniach przodującego przemysłu cementowego Związku Radzieckiego, przyspieszyła o 6—7% obroty swoich pieców, uzyskując w efekcie prawie proporcjonalny wzrost wydajności pieców.

Doświadczenie cementowni „Saturn” potwierdziło w zupełności teoretyczne przesłanki do twierdzenia o znaczeniu, jakie dla podniesienia wydajności pieców posiada przyspieszenie ich obrotów i wskazało drogę innym cementowniom do śmiałego przyspieszenia biegu pieców obrotowych.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że dyrektor cementowni „Saturn” jest wysuniętym robotnikiem, który energią, doświadczeniem i śmiałością decyzji potrafił zdystansować swoich kolegów inżynierów i techników.

666.94.041.57.001.4

## Szybkościowy remont płaszcza pieca obrotowego

(z doświadczeń radzieckich)

Ciągle wzrastające zapotrzebowanie cementu dla zaspokojenia potrzeb wielkiego budownictwa komunizmu powoduje, że uświadomione kolektywy radzieckich cementowni w nieustannej dążności do skrócenia postojów remontowych wynajdują nowe, dotychczas niepraktykowane i częstokroć bardzo śmiałe, szybkościowe metody remontów agregatów.

W fachowej prasie radzieckiej<sup>1)</sup> spotykamy opis usunięcia zniszczonego nitowanego obwodowego pasa płaszcza pieca obrotowego i zamiany jego przez wstawienie i przyspawanie nowych blach.

Konieczność wymiany podyktowana była nieszczelnością przegrzanego nitowanego pasa; co utrudniało zastosowanie zewnętrznego chłodzenia pieca wodą. Podany niżej szybkościowy sposób wymiany może być zastosowany w każdym przypadku, gdy zachodzi konieczność usunięcia zniszczonej części płaszcza pieca.

Omawiany sposób szybkiej zmiany części płaszcza wraz z usunięciem nitowanego pasa obwodowego był zaprojektowany

i wykonany przez aktyw gospodarczy Niewiańskiej cementowni. Ostatecznym celem pracy było wstawienie nowej części płaszcza ogólnej długości około 1500 mm.

Pierwotne, zatwierdzone ogólnie projekty przewidywały dla dokonania omawianej pracy 10 dni postoju pieca, budowę skomplikowanego rusztowania oraz zużycie znacznej ilości robocizny. Plan produkcyjny fabryki przewidywał tylko krótkie postoje dla remontu wyłożenia ogniotrwałego; natomiast dłuższy postój dla remontu płaszcza nie był przewidziany w harmonogramie pracy pieca. Okoliczność ta zmusiła do dokonania wymiany płaszcza równoległe z remontem wyłożenia ogniotrwałego.

W uszkodzonym miejscu wycięto część płaszcza pieca na  $\frac{1}{3}$  obrotu, a na jej miejsce wstawiono dwa arkusze blachy, z których każdy zajmował  $\frac{1}{6}$  obrotu pieca. Oba

arkusze blachy przesunięte były względem siebie wzdłuż osi pieca o 150 mm, a to celem uzyskania szwu obwodowego łamanego, jako zapewniającego większą sztywność.

Pracę tę wykonywały dwie brygady po 4 ludzi. Obie brygady pracowały po dwie zmiany; jednocześnie pracowali dwaj spawacze, każdy na jedną zmianę.

Tak zaprojektowana i zorganizowana robota trwała na całym obwodzie pieca zaledwie trzy doby i zharmonizowana była równoległe prowadzonym remontem wyłożenia ogniotrwałego.

W podobny szybkościowy sposób dokonano w Niewiańskiej cementowni wymiany pierścienia tocznego pieca.

Dawne sposoby wymiany pierścieni polegające na odtoczeniu całego członu pieca na stronę, lub na jego posoiowym przesunięciu, wymagały budowy dużych rusztowań i 8—10 dni postoju pieca. Nowy sposób pozwolił na znacznie szybsze dokonanie remontu.

Płaszcz pieca z obu stron pierścienia tocznego oparty został na fundamentacie za pośrednictwem specjalnych spawanych podpórek, aby piec po rozcięciu nie wyszedł z swej geometrycznej osi. Stary, zużyty pierścień toczny został rozcięty i zdemontowany, po czym z płaszcza pieca wycięto jego część szerokości 800 mm. W utworzoną przerwę wprowadzono nowy pierścień toczny i nasunięto go na korpus pieca. Na miejsce wyciętej części płaszcza wstawiono nową, odpowiednio zwiniętą blachę i przyspawano ją na styk do płaszcza.

Ponieważ piec w rozciętym stanie nie mógł być obracany, dlatego fazy do spawania na płaszczu i na nowo wstawionej jego części wykonano w ten sposób, aby część szwów znajdującą się w górze można było spawać zewnątrz, zaś dolne części obu obwodowych szwów — wewnątrz pieca. Pozostałe niespawane miejsca, tam gdzie szwy przechodziły pionowo, ogólnej długości około 25—30% obrotu, zespawano po obróceniu pieca.

Cała opisana powyżej czynność wymiany pierścienia tocznego, wraz z wstawieniem nowej części płaszcza trwała  $2\frac{1}{2}$  doby.

J. S.

## II Kongres Inżynierów i Techników Polskich

W dniach 28 i 29 września br. odbył się w Warszawie II Kongres Inżynierów i Techników Polskich przy udziale dwóch i pół tysiąca delegatów, reprezentujących dwustutysięczną armię inżynierów i techników — budowniczych nowej Polski.

W pierwszym dniu Kongresu zebrani entuzjastycznie witali przybyłego na salę obrad Prezydenta Rzeczypospolitej, któremu towarzyszyli przedstawiciele Rządu w osobach premiera Józefa Cyrankiewicza, wicepremierów Hilarego Minca, Stefana Jędrzychowskiego, Antoniego Ko-

rzyckiego, wiceprzewodniczącego PKPG min. Eugeniusza Szyra oraz szeregu ministrów resortowych.

W wielkim skupieniu i z uwagą wysłuchano przemówienia Prezydenta Bieruta, który między innymi stwierdził, że organizacji skupiającej polski świat techniczny oraz jej obradom kongresowym specjalną uwagę nadaje doniosły fakt przeżywanej przez nas obecnie rewolucji technicznej. Związana jest ona nierozdzielnie z realizowanym obecnie Sześcioletnim Planem przebudowy gospodarczej Polski, jej uprzemysłowienia oraz wydzwignięcia gospodarki narodowej z dawnego zacofania na poziom przodującej nowoczesnej techniki.

<sup>1)</sup> Cement: nr 3/52, str. 18.



Program obrad pierwszego dnia wypełniły referaty min. Szyra i przewodniczącego CRZZ — Kłosiewicza. Drugi dzień Kongresu poświęcony był całkowicie dyskusji, w której uczestniczyło ponad stu przedstawicieli wszystkich gałęzi gospodarki narodowej.

Zarówno w referatach jak i w dyskusji była omawiana sprawa coraz szerszego wprowadzania postępu technicznego we wszystkich gałęziach przemysłu. Nowe zdobycze naukowe i wynalazki przeniesione na teren pracy umniejszą trud milionowych rzesz pracowniczych, czyniąc go równocześnie wydajniejszym. Zapewni to nie tylko szybszą realizację wielkich zadań przewidzianych na pozostałe trzy lata Planu Sześcioletniego lecz również urzeczywistnienie jeszcze śmielszych zamierzeń inwestycyjnych zawartych w Programie Wyborczym Frontu Narodowego.

Jednomyslnie uchwalona rezolucja brzmi:

A. Śmielej i szerzej stosować nową technikę i organizację pracy, szybciej mechanizować pracochłonne procesy produkcyjne, włączać do aktywniejszego udziału w walce o postęp techniczny i mechanizację produkcji inżynierów i techników pracujących w biurach projektowych i konstrukcyjnych, w instytucjach naukowych i laboratoriach. Ścisłej wiązać pracę instytutów naukowych, laboratoriów badawczych i uczelni z potrzebami produkcji.

B. Rozszerzać i pogłębiać współpracę inżynierów

i techników z przodownikami pracy i racjonalizatorami. Aktywnie pracować w zakładowych klubach racjonalizacji, analizować i upowszechniać najlepsze metody pracy przodowników i nowatorów, organizować brygady inżyniersko-robotnicze, nieustannie zwalczać istniejące jeszcze przejawy konserwizmu, rutyniarstwa, biurokratyzmu, hamujące w wielu wypadkach postęp techniczny i nowe metody pracy.

C. Rozwijać powszechne szkolenie i doszkalanie zawodowe majstrów i robotników. Rozszerzać czytelnictwo literatury i prasy technicznej, podnosić jakość kursów i odczytów.

D. Organizować i aktywizować zakładowe koła stowarzyszeń inżyniersko-technicznych. Pogłębiać i rozwijać współpracę Organizacji NOT ze Związkami Zawodowymi a zwłaszcza Kół NOF z Radami Zakładowymi w zakładach produkcyjnych, ściśle powiązać program ich pracy z planem postępu technicznego zakładów, przekazywać załodze nową myśl techniczną, reagując jednocześnie na aktualne potrzeby produkcji i krytykę ze strony załóg robotniczych.

E. Systematycznie pracować nad wzbogacaniem swej wiedzy fachowej i społecznej, nieustannie podnosić poziom ideologiczny.

## Poświęćmy więcej uwagi konserwacji i remontom maszyn

Jedną z przyczyn, która utrudnia nie tylko fabrykom cementu ale i większości zakładów w kraju przekraczanie planów produkcyjnych, a w pewnych wypadkach nawet uniemożliwia wytworzenie przewidzianych planami ilości produktu, są sporadycznie powtarzające się przymusowe postoje, powodowane uszkodzeniami agregatów i urządzeń mechanicznych.

Do powstawania awarii w cementowniach przyczynia się w znacznej mierze surowiec dostarczany w postaci twardego kamienia wapiennego. Powoduje on szybkie zużycie mechanizmu łamaczy oraz młynów, oddających do dalszego ciągu procesu technologicznego wspomniany kamień w postaci bardzo drobno zmielonego proszku.

Wysoka temperatura w piecach obrotowych przy wypalaniu klinkru sprawia, że przy niewielkich stosunkowo odchyleniach od normalnych warunków wypału, następuje uszkodzenie wymurówki pieców i w konsekwencji wstrzymanie produkcji.

Toteż nie ma zapewne w jakimkolwiek kraju cementowni — podobnie jak i u nas — w której by w ciągu roku nie musiano dokonywać pozaplanowych napraw, hamujących na krótszy lub dłuższy okres czasu normalny bieg pracy.

W tych okolicznościach zagadnieniem wielkiej wagi dla każdej fabryki cementu jest nie tylko możliwość dysponowania sprawnymi, doskonale pod względem fachowym przygotowanymi brygadami remontowymi, lecz w równym stopniu przyuczenie załóg do właściwego obsługiwanie wszystkich urządzeń produkcyjnych i do najstarszej ich konserwacji.

Doniosłość zagadnienia organizacji prawidłowej konserwacji urządzeń oraz ich remontu we wszystkich gałęziach przemysłu skłoniła Departament Techniki PKPG

do zorganizowania w tym celu ogólnokrajowej narady.

Wstępna, informacyjna konferencja z udziałem przedstawicieli prasy technicznej i gospodarczej odbyła się z inicjatywy wspomnianego Departamentu w dniu 30 września br. Postanowiono na niej, iż prasa techniczna, w znacznie większym stopniu aniżeli dotychczas, omawiać będzie na swych łamach zagadnienia związane z gospodarką konserwacyjno-remontową, a w szczególności informować będzie swych czytelników o ulepszonych metodach tej gospodarki, opartych na pomysłach racjonalizatorskich przodujących pracowników.

Jest przeto rzeczą konieczną, by wszyscy, których praca w jakikolwiek sposób łączy się z konserwacją i remontami agregatów i urządzeń a w szczególności kierownicy ruchu, kierownicy brygad remontowych, członkowie Klubów Racjonalizatorów i przodujący pracownicy podzieliли się swymi doświadczeniami z ogółem pracowników prze myślu materiałowych wiążących. Jest rzeczą konieczną, by zapoznali ich z działalnością wydziałów i brygad remontowych, z metodami szybkich remontów, z wynikami współzawodnictwa o przedłużenie okresów międzyremontowych, o projektowanych lub już stosowanych znormalizowanych narzędziach, o zastosowanych w zakładach własnych metodach konserwowania urządzeń a przede wszystkim o wynikach racjonalnego smarowania części trących maszyn, urządzeń i silników.

Z. Ł.

Wyrażamy przekonanie, że apel zamieszczony w powyższej notatce znajdzie odzew u naszych Czytelników, w postaci notatek, artykułów i zapytań skierowanych pod adresem Redakcji.

Redakcja

---

## DO PRENUMERATORÓW

Do Administracji naszego czasopisma napływają często reklamacje prenumeratorów dotyczące jego nieterminowego lub wadliwego dostarczenia.

Przypominamy, że rozprowadzaniem czasopism zajmuje się wyłącznie PPK „Ruch“ Dział Prenumeraty Katowice, ul. Rewolucji Październikowej 16 tel. 375-43 i wszelkie reklamacje

związane z dostawą czasopisma należy kierować pod tym adresem.

Przesyłanie tych reklamacji do nas powoduje jedynie zwłokę w ich załatwieniu, gdyż nie mogąc ich uwzględnić w własnym zakresie, przekazujemy je do PPK „Ruch“.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne  
Administracja

---



# Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, Państwowe Wydawnictwa Techniczne i Wydawnictwa Komunikacyjne wprowadzają zatwierdzone przez Biuro Prasy i Informacji przy Prezydium Rady Ministrów i Departament Techniki PKPG następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1953:

## Prenumerata normalna

Stosownie do zarządzenia Ministerstwa Poczty i Telegrafów z dnia 16 kwietnia 1952 r. Nr P. C. 243, dotychczasowy sposób przyjmowania zgłoszeń na prenumeratę normalną bezpośrednio przez PPK „Ruch“ zostaje z dniem 31 grudnia 1952 r. skasowany.

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1953 przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy.

Termin zgłaszania prenumeraty normalnej na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 15 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Przy czasopismach „Technik Przemysłu Spożywczego“, „Horyzonty Techniki“, „Włókiennictwo“, „Odzież“, „Gospodarka Ciepła“, „Gospodarka Węglem“ i „Ochrona Pracy“ — ze względu na niskie ceny obowiązuje tylko prenumerata normalna.

Urzędy, instytucje i organizacje, które z powodu braku kredytów nie będą mogły do 15. XII. br. uiścić prenumeraty na rok 1953 gotówką, prześlą do dnia 1. XII. br. na adres PPK „Ruch“ Katowice — Dział Prenumeraty ul. Rewolucji Październikowej 16, zamówienie pisemne.

Zamówienie takie powinno być podpisane przez dyrektora i głównego księgowego i zawierać ilość zamówionych egzemplarzy oraz dokładny termin i sposobu regulowania należności w r. 1953.

## Prenumerata ulgowa

### A. Czasopisma naukowo-techniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych korzystać mogą tylko:

1. Członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie Klubów Racjonalizacji i Techniki, przy zamawianiu zbiorowym przez mężów zaufania lub Koła Zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT i Oddziałów NOT.
2. Studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym przez Koła Naukowe Uczelni lub inne stowarzyszenia szkół wyższych.

### B. Czasopisma popularno-techniczne

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularno-technicznych korzystać mogą:

1. Członkowie Stowarzyszeń Inżynierów i Techników zrzeszonych w NOT oraz członkowie Klubów Racjonalizacji i Techniki — przy abonowaniu zbiorowym — w taki sam sposób jak przy zamawianiu czasopism naukowo-technicznych.
2. Wszyscy pracownicy zatrudnieni w zakładach pracy — przy abonowaniu zbiorowym — przez mężów zaufania lub Koła Zakładowe stowarzyszeń technicznych NOT.
3. Studenci szkół wyższych przy abonowaniu zbiorowym — przez Koła Naukowe Uczelni lub inne stowarzyszenia studentów.
4. Uczniowie szkół zawodowych — przy abonowaniu zbiorowym — przez Dyрекcję Szkoły.

**Termin składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową na I kwartał 1953 r. upływa z dniem 30 listopada br.**

Zgłoszenia na prenumeratę w następnych kwartałach należy składać w okresach:

II kwartał	—	do 1 marca	1953 r.
III	„	— „	1 czerwca „
IV	„	— „	1 września „

Zgłoszenia na prenumeratę ulgową przez Oddziały Wojewódzkie NOT, Koła Naukowe Studentów szkół wyższych oraz Dyrekcje szkół zawodowych należy przysyłać do PPK „Ruch“ wpłacając jednocześnie należność do PKO na następujące konta:

Dla czasopism naukowo-technicznych poz.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29 — Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 2, 3, 4, 5, 6, PPK „Ruch“ Warszawa, Centralna Ekspedycja ul. Srebrna 12, konto Warszawa PKO I — 14000/110

Dla czasopism naukowo-technicznych poz.: 9, 16, 17, 24 — Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 10 Oddział Wojewódzki PPK „Ruch“ Łódź, konto Łódź PKO VII — 9907/110

Dla czasopism naukowo-technicznych poz.: 28, 30, 31, 32, 33, 34 — Dla czasopism popularno-technicznych poz.: 1, 8, 9, 11 PPK „Ruch“ Katowice, ul. Rewolucji Październikowej 16, konto Katowice PKO III — 17763/110



## Czasopisma Techniczne

Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
	Opłata normalna			Opłata ulgowa		
	Roczna	Pół- roczna	Kwar- talna	Roczna	Pół- roczna	Kwar- talna
<b>Czasopisma Naukowo-Techniczne</b>						
1. Architektura	180.—	90.—	45.—	90.—	45.—	27,50
2. Budownictwo Przemysłowe	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
3. Gazeta Cukrownicza	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
4. Gaz, Woda i Techn. Sanit.	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
5. Gospodarka Wodna	90.—	45.—	22,50	54.—	27.—	13,50
6. Gospodarka Ciepła (dwumies.)	27.—	13,50	—	—	—	—
7. Inżynieria i Budownictwo	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
8. Materiały Budowlane	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
9. Odzież	48.—	24.—	12.—	—	—	—
10. Ochrona Pracy	48.—	24.—	12.—	—	—	—
11. Poligrafika	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4,50
12. Przegląd Budowlany	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
13. Przegląd Elektrotechniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
14. Przegląd Geodezyjny	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
15. Przegląd Mechaniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
16. Przegląd Papierniczy	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
17. Przegląd Skórzany	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
18. Przegląd Spawalnictwa	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
19. Przemysł Chemiczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
20. Przegląd Techniczny	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
21. Przegląd Telekomunikacyjny	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
22. Przemysł Drzewny	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
23. Przemysł Rolny i Spożywczy	90.—	45.—	22,50	54.—	27.—	13,50
24. Przemysł Włókienniczy	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
25. Szkło i Ceramika	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
26. Technika Lotnicza	36.—	18.—	—	18.—	9.—	—
27. Technika Motoryzacyjna	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
28. Cement—Wapno—Gips	54.—	27.—	13,50	36.—	18.—	9.—
29. Drogownictwo	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
30. Energetyka	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
31. Hutnik	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
32. Nafta	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
33. Przegląd Górniczy	108.—	54.—	27.—	54.—	27.—	13,50
34. Przegląd Odlewnictwa	72.—	36.—	18.—	36.—	18.—	9.—
<b>Czasopisma Popularno-Techniczne</b>						
1. Chemik	54.—	27.—	13,50	18.—	9.—	4,50
2. Horyzonty Techniki	36.—	18.—	9.—	—	—	—
3. Mechanik	108.—	54.—	27.—	36.—	18.—	9.—
4. Motoryzacja	54.—	27.—	13,50	18.—	9.—	4,50
5. Technik Przemysłu Spożywczego	30.—	15.—	7,50	—	—	—
6. Wiadomości Elektrotechniczne	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4,50
7. Wiadomości Telekomunikacyjne	36.—	18.—	9.—	18.—	9.—	4,50
8. Wiadomości Górnicze	54.—	27.—	13,50	18.—	9.—	4,50
9. Wiadomości Hutnicze	54.—	27.—	13,50	18.—	9.—	4,50
10. Włókiennictwo	24.—	12.—	6.—	—	—	—
11. Gospodarka Węglem	36.—	18.—	9.—	—	—	—