

# CEMENT WADNO CIPIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄZACYCH

Rok VII/XVI

MARZEC 1951 R.

Nr 3



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

01055





## TREŚĆ

<b>Akademia Górniczo-Hutnicza w służbie przemysłu mineralnego</b> — Rektor W. Goetel . . . . .	str. 49
<b>Dyrektorzy Zakładów i CZPMW przyjmują skargi i zażalenia</b> . . . . .	„ 52
<b>Rola wapna w naszym życiu gospodarczym</b> — Inż. W. Zieliński . . . . .	„ 53
<b>W jaki sposób produkujemy cement</b> — Inż. I. Ahrends, inż. W. Cieśliński . . . . .	„ 57
<b>Budowa cementowni w Wierzbicy</b> — Inż. J. Sulikowski . . . . .	„ 62
<b>Z doświadczeń przy planowaniu zaopatrzenia materiałowego</b> — Z. Boruszewski . . . . .	„ 65
<b>Sposoby sprawdzania prostoliniowości osi i regulowanie pieców obrotowych</b> — Tłumaczył Mgr inż. W. Cieśliński . . . . .	„ 68
<b>Nasi racjonalizatorzy</b>	
<b>O siedem ton klikru więcej na dobę</b> — Fr. Wilt . . . . .	„ 72

## Przegląd Bibliograficzny

Fotografia na okładce przedstawia fragment budowy cementowni

---

Cena numeru pojedynczego zł. 6.— ulgowego zł. 3.—

Prenumerata roczna zł. 72.— „ zł. 36.—

Adres administracji: Katowice ul. Stawowa 19

Adres redakcji: Sosnowiec, ul. 3-go Maja 28, tel. 6-29-44

### KOMITET REDAKCYJNY:

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

---

Drukarnia Nr 4 — Kraków, J. Sarego 7 — Zam. Nr 112/51 — Nakład 1500 i 300 Bibliografia — Format A4 — 4 ark. —  
Papier druk. sat. 61×86, 60 gr. — M-2-10170



# CEMENT WAPNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VII/XVI

MARZEC 1951 R.

Nr 3

*Dr Walery Goetel*

Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej — Kraków

## Akademia Górniczo-Hutnicza w służbie przemysłu mineralnego

Zagadnienie kadr technicznych i inżynierskich jest jednym z kluczowych zagadnień całego przemysłu. Zjawisko to tkwi głęboko swymi korzeniami w wielkim przewrocie, który dokonuje się w naszych oczach: przebudowie Polski Ludowej z kraju rolniczego na rolniczo-przemysłowy. Gdy w Polsce międzywojennej, kapitalistycznej, technicy i inżynierowie, jakkolwiek było ich stosunkowo niewiele, cierpieli częstokroć na brak odpowiedniego zajęcia, w Polsce Ludowej rozlega się z wszystkich stron życia gospodarczego wołanie o techników i inżynierów, których niewystarczająca ilość jest jedną z głównych trudności w rozwoju przemysłu i realizacji planów gospodarczych.

Zagadnienie to znajduje też odbicie w rozwoju Akademii Górniczo-Hutniczej, kształcącej inżynierów dla kluczowych przemysłów: górniczego, hutniczego i mineralnego. Paroksyzmy koniunktury, którym ulega gospodarka kapitalistyczna, spowodowały, że w okresie międzywojennym sfery przemysłowe i techniczne kilkakrotnie zmieniały swoje nastawienie wobec naszej uczelni. Gdy koniunktura była pomyślna, domagano się od Akademii podniesienia ilości kształconych przez nią inżynierów; gdy nadciągnął kryzys — podnoszono gwałt o redukcję ilości studentów.

Ponieważ między czasem przyjęcia studenta na uczelnię i ukończeniem przez niego studiów musiało upłynąć lat kilka, podczas których zwykle koniunktura się zmieniała — powstawały stał ciężkie kolizje i zaburzenia w funkcjonowaniu uczelni. Zaburzenia te zwiększały się jeszcze na skutek faktu, że większość studentów studiowała w okresie przedwojennym dłużej, aniżeli to przewidywał program studiów (za-

miast 4—4½ lat, przeciętny okres przebywania studentów w Polsce międzywojennej na uczelniach technicznych trwał 6—7 lat).

Obraz ten zmienił się całkowicie w Polsce Ludowej. Akademia Górniczo-Hutnicza przeżywa wraz z politechnikami od roku 1945 nieustanny rozrost swych agend, jako radosny wyraz dynamicznego rozwoju wszystkich dziedzin życia gospodarczego i kulturalnego kraju, budującego socjalizm.

Jak wielkim jest ten rozwój, niech posłużą liczby. Przed ostatnią wojną światową liczyła Akademia Górnicza (taką była wówczas jej nazwa) około 500 studentów — obecnie liczy 2800 studentów, przy czym ilość ta stale wzrasta; przed wojną liczyła 24 katedry, obecnie — 60 katedr i zakładów; ilość ta nie jest bynajmniej ostateczną. Przed wojną istniały dwa wydziały: górniczy i hutniczy i to bez specjalizacji. Obecnie liczy Akademia Górniczo-Hutnicza (zmiana nazwy na Górniczo-Hutniczą nastąpiła na skutek olbrzymiego wzrostu znaczenia hutnictwa) 5 wydziałów ze specjalizacjami, a mianowicie: górniczy ze specjalizacjami eksploatacji górniczej i naftowej, hutniczy ze specjalizacjami odlewniczą, technologiczną, obróbki cieplnej i metalurgiczną, elektromechaniczny ze specjalizowaniem elektromechaników-górników i elektromechaników-hutników, geologiczno-mierniczy ze specjalizacjami geologiczno-poszukiwawczą i miernictwa górniczego oraz mineralny ze specjalizacjami ceramiki, materiałów budowlanych naturalnych i wiążących oraz szkła.

Dodać należy, że i ten stan nie jest ostateczny i w Planie 6-letnim jest przewidywany dalszy rozwój wydziałów i specjalizacji.



Wydział Mineralny AGH jest najmłodszym z wydziałów uczelni. Powstał on w roku 1949 na skutek usilnych żądań przemysłu. Przy organizowaniu wydziału pracowaliśmy w ścisłym porozumieniu z zainteresowanymi gałęziami przemysłu mineralnego i na licznych naradach pracowników naukowych AGH z przedstawicielami przemysłu opracowaliśmy program studiów, który w zestawieniu przedstawia się następująco:

Rok I — Przedmioty ogólne: Podstawy marksizmu i leninizmu, Studium wojskowe, język rosyjski, język obcy dowolnie obrany.

Przedmioty związane z przedmiotem studiów: matematyka, geometria wykreślna, fizyka, chemia ogólna, analiza jakościowa, rysunek techniczny, geologia ogólna, mineralogia i petrografia, geodezja.

Studenci, którzy pójda w kierunku technologicznym nie odrabiają geodezji, studenci zamierzający studiować eksploatację kamieniołomów i złóż surowców ceramicznych nie odrabiają na I roku ćwiczeń z chemii analitycznej.

Rok II — Przedmioty ogólne: ekonomia polityczna, studium wojskowe, język rosyjski, język obcy dowolnie obrany.

Przedmioty związane z kierunkiem studiów: chemia fizyczna, analiza ilościowa, zasady miernictwa, złoża surowców ceramicznych, mechanika i wytrzymałość materiałów, maszynoznawstwo ogólne, obróbka mechaniczna, elektrotechnika, zasady górnictwa, termodynamika techniczna, zasady budownictwa, eksploatacja kamieniołomów, obróbka kamienia.

Studenci, którzy pójda w kierunku technologicznym — nie przechodzą kursów eksploatacji kamieniołomów i obróbki kamienia; studenci eksploatacji nie odrabiają ćwiczeń z analizy ilościowej oraz chemii fizycznej.

Przeciętna ilość godzin wykładów i ćwiczeń wynosi 40—43 tygodniowo. Po I i II roku obowiązuje praktyka 4-tygodniowa, po III roku przewidziana jest półroczna.

Rok III — Prace nad programem studiów znajdują się w chwili obecnej w pełnym toku. Wobec tego, że nie uległy one jeszcze zakończeniu, podaję tutaj tylko program ramowy.

Oddział Technologiczny obejmuje 3 sekcje, a to: 1) Materiałów wiązających i prefabrykowanych, 2) Ceramiki, 3) Szkła i emalii.

Część przedmiotów będzie prowadzona wspólnie dla wszystkich specjalności; są to przedmioty o charakterze ogólnym: ekonomia polityczna, podstawy ustroju Polski współczesnej, ekonomia i organizacja, studium wojskowe, oraz następujące przedmioty związane z kierunkiem studiów: chemia krzemianów, analiza techniczna, maszynoznawstwo przemysłu mineralnego ogólne (przedmiot obejmujący urządzenia maszynowe wspólne dla wszystkich działów przemysłu mineralnego), gospodarka cieplna.

Jako przedmioty oddzielne dla poszczególnych specjalizacji przewiduje się: 1) dla Sekcji materiałów wiązających i prefabrykowanych: maszynoznawstwo specjalne, zasady budowy i eksploatacji pieców, technologię materiałów

wiązących, technologię betonu i materiałów prefabrykowanych, 2) dla Sekcji Ceramiki: maszynoznawstwo specjalne, zasady budowy i eksploatacji pieców i suszarni, ceramika szlachetna, ceramika budowlana i klinkier, materiały ogniotrwałe, technologia ściernic, 3) dla Sekcji Szkła i Emalii: maszynoznawstwo specjalne, zasady budowy i eksploatacji pieców i urządzeń do termicznej obróbki szkła, technologia topienia szkła i emalii, obróbka szkła, materiały ogniotrwałe.

Oddział Eksploatacyjny: przedmioty ogólne — jak na oddziale technologicznym. Przedmioty zawodowe: złoża skalne i surowców ceramicznych, urządzenia elektryczne w kamieniołomach, maszyny górnicze, zarys miernictwa górniczego, transport, przeróbka mechaniczna, roboty ziemne i drogowe, zarys technologii surowców mineralnych.

Program powyższy, obecnie obowiązujący, ulegnie, na podstawie doświadczeń zdobytych w czasie nauki, rewizji i ulepszeniu. Praca w tym kierunku jest w toku. Jak dotychczas został szczegółowo opracowany tylko program studium I-go stopnia, tj. inżynierskiego i według tego programu uczą się obecnie słuchacze I i II roku tego wydziału.

Rok III rozpocznie swe studia z początkiem października b. r., tak, że ku końcowi 1952 roku otrzyma przemysł mineralny pierwszy „zastrzyk“ nowych sił inżynierskich, a mianowicie inżynierów ruchu. W toku jest opracowanie programu nauki studium magisterskiego dla Wydziału Mineralnego. Studium to rozpocznie swą pracę w jesieni roku 1952 i pierwszych inżynierów-magistrów, a więc pracowników wykształconych do pracy badawczej, naukowej i konstruktorskiej, otrzyma przemysł z końcem 1954 roku (czas studium magisterskiego wraz z pracą dyplomową obliczony jest na 2 lata). W myśl istniejących przepisów ilość inżynierów będzie znacznie większa, aniżeli magistrów.

Wymagania i warunki nauki, które stawia i daje studentom Polska Ludowa pozwala żywić pewność, że tzw. „odsiew“, a więc ilość studentów odpadających w czasie studiów będzie minimalna, a również niewielka będzie ilość studentów, którzy przedłużą czas swych studiów ponad przepisanych 3 $\frac{1}{2}$  roku dla studium inżynierskiego i 5 lat — dla studium magisterskiego.

Na tak pomyślny stan rzeczy składa się szereg okoliczności: wszechstronna pomoc państwa dla uczącej się młodzieży w postaci licznych i wydatnych stypendiów, burs i stołówek, planowa organizacja dogodnie rozłożonych studiów, staranna i drobiazgowo opieka ze strony profesorów i asystentów, coraz to lepsze zaopatrywanie zakładów uczelni w pomoce naukowe, coraz to obfitsze wydawnictwa podręczników i skryptów, a nade wszystko przełom, który się dokonał w samej młodzieży w stosunku do nauki.

Podczas, gdy przed wojną na wielu uczelniach naszych nadawał ton typ studenta-birbanta i eleganta, do którego „fasonu“ należało obchodzenie nauki i „nabijanie w butelkę“ profesora



rów — dzisiaj naczelnym hasłem młodzieży jest „uczyć się“.

Realizacji tego hasła służą grupy i zespoły studenckie, które współzawodniczą ze sobą w szlachetnej rywalizacji o najlepsze postępy w nauce. Podobną rolę spełniają narady produkcyjne, w których biorą udział studenci wraz z profesorami i asystentami, wspólnie ustalając drogi usprawnienia studiów. Organizacje studenckie i koła naukowe służą tym samym celem. Ten nowy kierunek, który dominuje dzisiaj na uczelniach, idzie głównie od młodzieży pochodzenia robotniczo-chłopskiego, w coraz to większej liczbie studiującej na uniwersytetach i politechnikach. Synowie i córki klasy pracującej spełniają coraz lepiej główne zadanie nałożone na młodzież przez Polskę Ludową, a mianowicie uczą się pilnie, zdobywając wysoki poziom wiedzy.

Jako uczelnia służąca kluczowym zagadnieniom technicznym, odgrywającym w planach gospodarczych podstawową rolę, stara się Akademia o jak najsilniejsze związanie swej pracy naukowej z życiem. Celowi temu służy wydawanie absolwentom uczelni tematów prac dyplomowych związanych z przemysłem.

Ażeby ten cel osiągnąć, Akademia zwraca się do centralnych organizacji przemysłowych o wytypowanie zagadnień, mających konkretne i aktualne znaczenie dla rozwoju przemysłu. Tematy te są następnie przydzielane absolwentom uczelni do ich prac dyplomowych. Opracowywanie przez absolwentów takich tematów przynosi przemysłowi pożytek i to czasem bardzo znaczny, a równocześnie wprowadza absolwenta uczelni bezpośrednio w zagadnienia gospodarki narodowej, której będzie w przyszłości jako inżynier służył swą zawodową pracą.

Jest objawem bardzo pomyślnym, że już obecnie zgłaszają się do nas kandydaci do opracowania prac naukowych i doktorskich z dziedziny przemysłu mineralnego, mimo, że Wydział Mineralny nie ma jeszcze stopnia magisterskiego. Są to absolwenci naszej uczelni, inżynierowie, którzy w czasie swej pracy zawodowej zetknęli się z zagadnieniami przemysłu mineralnego i pociągnęli jego fascynującymi problemami, ich rozwiązywaniu się poświęcili. W ten sposób przejawia się istotny związek, który istnieje między przemysłami górniczym i hutniczym z jednej strony a mineralnym z drugiej strony, tj. właśnie tymi przemysłami, którym służy Akademia Górniczo-Hutnicza.

Będąc uczelnią silnie związaną z przemysłem, staramy się też urzeczywistnić w pracach AGH hasło, rzucone przez niedawno zmarłego znakomitego uczonego radzieckiego, prezydenta Akademii Nauk ZSRR Sergiusza Wawilowa: „Bliżej życia“. Celowi temu służy działalność naukowa profesorów i asystentów AGH.

Były przy tym z początku pewne nieporozumienia i wątpliwości. Zdawało się niektórym pracownikom naukowym tkwiącym w przyzwyczajeniach przeszłości, że takie postawienie zagadnienia jest sprzeczne z duchem „wolności nauki“. Doświadczenie pokazało, że jest zupełnie

odwrotnie. Związanie prac naukowych z życiem, z zagadnieniami mającymi znaczenie dla społeczeństwa, okazało się w swych skutkach zbawiennym. Odcięcie wiedzy od bujania w obłokach, zejście z tematyką naukową twardo na ziemię, wprowadziło w naukę nowe ożywcze prądy. Uczony, związany swą twórczą pracą z życiem narodu, z potężnymi zagadnieniami przenikającymi Polskę Ludową, rozwija działalność bujną i głęboką. Okazało się przy tym, że płonną była obawa, że przy takiej pracy ztracą się tzw. „teoretyczne“ wartości nauki. Zagadnienia doniosłe dla praktyki wykazują bowiem z reguły wielkie wartości teoretyczne. W ogóle okazuje się, że tzw. „teoretyczna“ i tzw. „praktyczna“ strona nauki tworzą jedną nierozdzielalną całość.

Szczególną uwagę poświęca Akademia Górniczo-Hutnicza współpracy naukowców z robotnikami. Uczelnia nasza była pierwszą w kraju, która już w maju 1949 doprowadziła (z inicjatywy prorektora AGH prof. inż. W. Biernawskiego) do skutku spotkanie naukowców z robotnikami. Spotkanie to między profesorami, asystentami, laborantami AGH i przodownikami pracy przedsiębiorstw Krakowskiej Fabryki Sygnałów Kolejowych oraz Zakładów Nr 7 odbyło się w Zakładzie Obróbki Materiałów AGH i dało znakomite wyniki. Dzięki niej robotnicy zapoznali się z nowoczesnymi metodami pracy naukowej, podczas gdy naukowcy zaczerpnęli z bogatej skarbnicy doświadczeń robotników.

Od tego czasu nastąpiły liczne spotkania naukowców AGH z górnikiem, hutnikami, metalowcami, robotnikami przemysłu mineralnego, budowlanego itd. Na niektórych z tych spotkań wykładowcami byli robotnicy-racjonalizatorzy i przodownicy pracy, udzielając wyjaśnień co do swych pomysłów racjonalizatorskich i z zakresu współzawodnictwa pracy.

Liczne spotkania odbyły się w zakładach przemysłowych, przyniosły one rozległy materiał i poważne osiągnięcia dla wzmożenia racjonalizatorstwa, nowatorstwa i współzawodnictwa, ruchów, które mają tak olbrzymie znaczenie dla realizacji naszych planów gospodarczych.

W kilku wypadkach pomoc Akademii Górniczo-Hutniczej dla produkcji nastąpiła w formie bezpośredniej pracy studentów i naukowców AGH w zakładach pracy.

Rozrost akcji współpracy naukowców AGH z robotnikami doprowadził do utworzenia na uczelni stałego Komitetu Współpracy naukowców z robotnikami, w którym pod przewodnictwem rektora biorą udział profesorowie i asystenci wszystkich wydziałów AGH oraz przedstawiciele robotników. Przy Komitecie pracuje stałe biuro.

W Krakowskiej Okręgowej Radzie Związków Zawodowych powstał Ośrodek Metodyczny Racjonalizacji i Współzawodnictwa Pracy. W ośrodku tym, działającym w Robotniczym Domu Kultury w Krakowie, uruchomiła AGH stałe dyżury naukowców, na których udzielono robotnikom w ciągu roku 1950 ponad 600 fachowych porad. Niektóre z tych porad przerodziły



się w długotrwałą współpracę na różnych polach techniki.

Wielki przełom, jakim będzie w życiu naukowym Polski Ludowej I Kongres Nauki Polskiej, pociągnął do pracy w Kongresie szereg pracowników naukowych AGH. Rektor AGH jest przewodniczącym jednej z 10 sekcji na które dzieli się kongres — Sekcji Nauki o Ziemi; prorektor inż. W. Biernawski — przewodniczącym Sekcji Budowy Maszyn i Technologii Mechanicznej, profesorowie: dr inż. W. Budryk, dr inż. A. Krupkowski, dr inż. A. Bolewski — przewodniczącymi różnych podsekcji, inni pracują jako referenci i członkowie podsekcji.

W pracach kongresowych pracownicy AGH starają się ze wszelką siłą przyczynić do realizacji naczelnego hasła kongresu: związania nauki polskiej z życiem. Zadanie to realizuje się tym skuteczniej, że w pracach kongresowych a szczególnie w pracach Sekcji Nauk o Ziemi oraz Podsekcji Geologii, Górnictwa i Surowców Mineralnych, stykamy się z pracownikami przemysłu mineralnego i wspólnie z nimi staramy się wytyczyć drogi postępowania dla nauki polskiej w tych dziedzinach.

Szybki rozwój Akademii Górniczo-Hutniczej wymaga rozbudowy gmachów uczelni, które przed wojną były obliczone mniej więcej na 500 studentów i 2 wydziały. Zadanie, które w tej dziedzinie otwarło się przed AGH było tym trudniejsze, że w niezniszczonym Krakowie właśnie Akademia Górniczo-Hutnicza uległa niemal całkowitemu zniszczeniu. W gmachu głównym AGH, po wykradzeniu i wywiezieniu urządzeń, laboratoriów i zakładów naukowych, umieszczono siedzibę osławionego „generał-gubernatora“ okupowanych ziem polskich, Franka.

Hitlerowcy uchodząc z Krakowa przed błyskawicznym natarciem zwycięskiej Armii Radzieckiej, zniszczyli i podpalili budynki AGH. Trzeba było wielkiego wysiłku, aby odbudować gmachy i urządzić na nowo pracownię naukowe. Po uporaniu się w ciągu lat 1945—1947 z tym zagadnieniem, przystąpiliśmy do niezbędnej rozbudowy uczelni.

Podwaliną pod tę rozbudowę stały się odwie-

dziny w Dniu Górnika w roku 1947 Ob. Prezydenta Rzeczypospolitej Bolesława Bieruta, wicepremiera Hilarego Minca i wiceministra Oświaty Stanisława Skrzyszewskiego w naszej Akademii.

Przy stałym zainteresowaniu Ob. Prezydenta i opiece członków Rządu, rozpoczęła się rozbudowa nowych gmachów Akademii Górniczo-Hutniczej na podstawie wielkoliniowego planu rozbudowy, zatwierdzonego przez Państwową Komisję Planowania Gospodarczego, na gruntach przylegających do istniejących budynków AGH. Wśród szeregu pawilonów laboratoryjnych, których budowa jest przewidziana w Planie 6-letnim, znajdują się dwa obszerne pawilony dla Wydziału Mineralnego. Nadto potrzebom Wydziału służyć będą te zakłady i laboratoria AGH, które ze względu na przedmiot swej pracy są bliskie zakresowi prac Wydziału Mineralnego.

Potrzebom młodzieży służyć będzie bursa AGH. Cztery nowoczesne bloki tej bursy zostały już wybudowane; dwa z nich zamieszkują studenci, dwa następne będą oddane niebawem do użytku. Jeden z tych pięknych bloków został zbudowany dzięki ofiarności społeczeństwa województwa śląskiego z F. O. S. Po zbudowaniu całości, bursa pomieści około 1600 studentów, czyniąc zadość fascynującemu hasłu Polski Ludowej, a mianowicie aby każdy student naprawdę potrzebujący, miał zapewnione dobre pomieszczenie w okresie swej nauki.

W bursach AGH mieszka obecnie obok studentów polskich kilkudziesięciu studentów — obcokrajowców: Albańczyków, Bułgarów i Węgrów, których obecność na naszej uczelni jest dowodem jej rosnącej atrakcyjności.

Badając sytuację różnych gałęzi naszego przemysłu w dziale kadr inżynierskich mieliśmy sposobność stwierdzić, że przemysł mineralny jest jednym z najgorzej zaopatrzonych w inżynierów. Wydział Mineralny AGH będzie się starał zapłacić tę dotkliwą lukę i w ten sposób przyczyni się do rozwoju przemysłu mineralnego, mającego w bazie surowców mineralnych naszego kraju tak wspaniałe podstawy rozwoju.

## Dyrektorzy Zakładów i C. Z. P. M. W. przyjmują skargi i zażalenia

W trosce o dobro obywateli Rada Państwa i Rady Ministrów powzięły uchwałę z dnia 14 grudnia 1950 r., która umożliwia każdemu obywatelowi, w ustalonych terminach, składanie osobiście odwołań, listów i zażaleń.

Uchwała została szerzej omówiona w prasie codziennej. Obowiązuje ona nie tylko władze państwowe lecz także Instytucje Przemysłowe. W związku z tym na podstawie zarządzenia Ministra Przemysłu Lekkiego z dnia 5 stycznia 1951 r. w Centralnym Zarządzie Przemysłu Materiałów Wiązanych zostały ustalone stałe godziny przyjęć, w poniedziałki od godziny 10-tej do 14-tej i od 17-tej do 20-tej. W tym czasie Dyrektor Naczelny będzie przyjmował odwołania, zażalenia i skargi obywateli w związku z działalnością Centralnego Zarządu i podległych Przedsiębiorstw i Zakładów.

W sprawie uregulowania godzin przyjęć w podległych przedsiębiorstwach i zakładach Centralny Zarząd wydał szczegółowe instrukcje z dnia 23 stycznia 1951 r. i 9 lutego 1951 r. Ścisłe wykonanie uchwały Rady Państwa i Rady Ministrów oraz wydanych w tej dziedzinie instrukcji przyczyni się do sprawnego załatwiania słusznych skarg obywateli.

Masy pracujące w całym kraju uchwałę tę przyjęły z wielkim uznaniem widząc w niej głęboką troskę naszej władzy ludowej o usprawnienie pracy aparatu państwowego i gospodarczego, o większe zbliżenie go do ludzi pracy.

Organizacja partyjna, związki zawodowe i inne instytucje społeczne będą z pewnością czuwały również nad sprawnym i terminowym załatwieniem spraw zgłaszających się obywateli.



## Rola wapna w naszym życiu gospodarczym

Wapno, czyli powstający przez wypalenie kamienia wapiennego tlenek wapnia (wzór chemiczny CaO), jest materiałem budowlanym znanym ludzkości od wielu tysięcy lat. Już 2600 lat przed początkiem naszej ery wapno i gips miały bardzo szerokie zastosowanie w budownictwie starożytnego Egiptu i Judei, gdzie używano go do budowy domów możnych ludzi, między innymi — jak stwierdzono — do budowy pałacu Salomona.

Podobnie Chińczykom znane było wapno już bardzo dawno, bo ogólnie znany Mur chiński był budowany na wapnie. W roku 184 przed początkiem nowej ery Katon opisuje pierwsze piece do wypału wapna, a w 175 r. Pliniusz w swej historii podaje już metody wypału wapna i sposoby jego gaszenia.

W miarę postępu i rozwoju technicznego rozwijały się i udoskonalały sposoby produkcji wapna, powstawały nowe jego gatunki, rosło jego zastosowanie i zapotrzebowanie w życiu codziennym.

Dziś średni zakład wapienniczy produkuje następujące odmiany produktów wapiennych:

1. wapno palone w bryłach,
2. wapno palone drobno mielone,
3. wapno palone suchogaszone na proszek, tzw. wapno hydratyzowane (wodzian wapnia),
4. wapno mielone dla celów rolniczych,
5. mieszanki wapienno-kamiennie dla celów rolniczych,
6. kamień wapienny mielony dla celów rolniczych,
7. kamień wapienny drobno mielony dla celów przemysłowych.

W miarę postępu technicznego zapotrzebowanie wapna stale się powiększa: znajduje ono obecnie zastosowanie jako surowiec w coraz liczniejszych gałęziach przemysłu, jak na przykład w budownictwie i produkcji materiałów budowlanych, w przemyśle hutniczym, chemicznym, cukrowniczym, koksochemicznym, szklarskim, tekstylnym, w rolnictwie, przy suchej destylacji drzewa itp.

Wobec tak szerokiej skali zastosowania wapna omówimy jego znaczenie i zastosowanie w poszczególnych przemysłach.

### BUDOWNICTWO

Wapno jest jednym z głównych materiałów wiążących używanych w budownictwie, a stosowanie go w okresie długich stuleci pozwoliło dokładnie je poznać, tak pod względem dodatnich jak i ujemnych cech. Z wszystkich znanych sztucznych materiałów wiążących wapno jest najtańszym, najbardziej znanym i najłatwiej dostępnym materiałem budowlanym. To też znalazło ono szerokie zastosowanie w budownic-

twie nie tylko w zaprawach czysto wapiennych, ale również w zaprawach mieszanych, wapienno-cementowych, dając zaprawy szybciej wiążące i twardniejące, a więc stojące na znacznie wyższym stopniu doskonałości technicznej niż zaprawy czysto wapienne.

Wapno palone (podobnie jak gips) należy do grupy tzw. powietrznych materiałów wiążących, które stosować można w budownictwie tylko w częściach budynków nie podlegających stałemu działaniu wody (budownictwo nadziemne). Jest to podstawowa cecha odróżniająca zaprawy wapienne od zapraw tzw. hydraulicznych (np. cementowych), które dowolnie długo pozostawać mogą pod wodą.

Wapno hydratyzowane (wodzian wapnia czyli wapno palone suchogaszone) dostarczane jest na budowę jako produkt przesiany, to znaczy po oddzieleniu wapna niezgaszonego, przepalonego lub niedopalonego. W Polsce dostarczane jest ono na budowę w workach papierowych o wadze 50 kg, w innych krajach dostarczają je jako gotową zaprawę (w postaci mieszaniny). Zastosowanie wapna hydratyzowanego jest u nas na razie ograniczone, z powodu nieznaności tego produktu oraz niesłusznego uprzedzenia do tak zwanych „nowości technicznych“. Z powodu wysokiej klasy tego produktu, łatwości użycia i sporządzania mieszanin o większej wytrzymałości oraz możliwości stosowania go natychmiast po skończonym okresie produkcyjnym, wapno hydratyzowane znalazło zastosowanie przede wszystkim w mieszaninach do wyprawiania murów, na tzw. tynki szlachetne.

Sporządzanie mieszanin na wyprawy murarskie z wapna w bryłach wymaga gaszenia go na budowie i dołowania w ciągu 2-3 do 3-4 lat, celem należytego rozłuskania wszystkich części wapna. Zastosowanie wapna hydratyzowanego usuwa te wszystkie trudności i skraca do minimum czas przygotowania wapna.

Czysto wapienne zaprawy używane są do murów fundamentowych jedynie przy niewielkich budowlach i to tylko w gruntach suchych, bez wód gruntowych.

Ilość wapna użyta do zapraw wapiennych zależy od gatunku wapna i waha się od 1:1 do 1:4,5.

Do fundamentów i części murów podziemnych w gruntach wilgotnych używamy zapraw mieszanych z cementem.

W ostatnich czasach, szczególnie za granicą, w budownictwie szersze zastosowanie znalazło wapno palone mielone. Jego zastosowanie poprzedzone zostało licznymi próbami, które dały pomyślne wyniki; między innymi stwierdzono, że posiada ono większą wytrzymałość i większą odporność na nasiąkanie wodą. (Pierwszą próbę zastosowania wapna palonego jako zaprawy



murarskiej uczyniono we Francji już w r. 1765, przy budowie Wersalu).

W roku 1931 w ZSRR inż. Smirnow przeprowadził szereg doświadczeń laboratoryjnych z wapnem palonym mielonym używając go do zapraw budowlanych i otrzymał bardzo korzystne wyniki.

Korzyści płynące z zastosowania tego gatunku wapna polegają na łatwiejszej hydratacji CaO i na wykorzystaniu ciepła gaszenia wapna, które wywiązuje się już w gotowym murze i wpływa przyspieszająco na proces twardnienia i suszenia zaprawy. Przy tego rodzaju zaprawach bardzo ważnym czynnikiem jest początkowe ustalenie wilgotności zaprawy, a w następstwie tego — ilości dodatku wody koniecznej do zaprawy, gdyż od tej optymalnej ilości wody zależy efekt należyte sporządzonej zaprawy. Przy użyciu zbyt dużej ilości wody stężenie koloidalnego roztworu wodzianu wapnia jest bardzo małe. W rezultacie otrzymujemy materiał o wielkiej porowatości, z małą wytrzymałością. Zbyteczna ilość wody wydziela się bardzo powoli a proces twardnienia przedłuża się.

Zaprawy wapienne piaskowe sporządzane na wapnie palonym mielonym wg literatury radzieckiej posiadają okres wiązania i twardnienia około 30 do 50 razy krótszy niż zwykłe zaprawy; wytrzymałość ich na ściskanie i rozciąganie jest 1,5 do 2-ch razy większa, przy czym nie zauważono spękań na powierzchni materiału.

Doświadczenia przeprowadzone przez Smirnowa i Paszintina w kierunku sporządzania zapraw wapienno-gipsowych przy użyciu wapna palonego mielonego wykazały, że przez dodanie go do zaprawy gipsowej opóźnia się okres wiązania gipsu i jednocześnie zwiększa odporność zaprawy na przesiąkanie wodą.

Ostatnimi czasy za granicą, zwłaszcza w Związku Radzieckim, stosuje się zaprawy mieszane z gipsu naturalnego mielonego i wapna palonego mielonego. Mieszanina taka zalana odpowiednią ilością wody po pewnym czasie stanowi zaprawę, gdyż wywiązuje się przy gaszeniu wapna ciepło służy jednocześnie do naturalnego wypału gipsu. Tego rodzaju zaprawy stosuje się do wypraw murowych.

Wapno jako domieszka do betonów znajduje zastosowanie szczególnie do mieszanin, do których użyto tłuczni ceglanego. Tego rodzaju betony używamy do budowy np. podłóg korytarzowych, chodników, placów podwórzowych, posadzek piwnicznych itp. Dodanie 5 do 10% wapna (w stosunku wagowym do ilości cementu) powoduje większą szczelność masy betonowej, zmniejsza nasiąkliwość wodą, czyni beton bardziej plastycznym, zwiększa możliwość jego obróbki.

Wapno znajduje również szerokie zastosowanie do wyrobu sztucznych kamieni, używanych jako materiał budowlany. Sztuczne kamienie budowlane są to fabrykaty foremne, które wytwarza się z materiałów wiążących z dodatkami mineralnymi lub też organicznymi. Do fabry-

kacji takich elementów używamy przede wszystkim wapna powietrznego.

Reprezentantem tych fabrykatów jest cegła wapienno-piaskowa zwana również silikatową; jest ona fabrykowana w specjalnych kotłach, pod wysokim ciśnieniem, na zimno, bez wypału. Wapno do wyrobu tej cegły powinno być tłuste, szybko gaszące się, z małą ilością niedopałów. Wapno magnezjowe lub hydrauliczne do produkcji tej nie nadaje się, a użycie tych surowców spowodować może rozpadanie się cegieł na skutek bardzo wolnego przebiegu reakcji. Wapno do produkcji cegły silikatowej powinno być drobno zmielone, zwykle w młynach kulowych, na proszek wapienny i dodane w ilości 7—10% do piasku (93—90%). Mechaniczną wytrzymałość uzyskuje się dzięki reakcji chemicznej, zachodzącej w czasie procesu technologicznego (tworzenie się związków wapnia i krzemu) pod ciśnieniem około 8 atmosfer i w temperaturze 175° C.

Oprócz cegieł wapienno-piaskowych produkowane są również „na zimno“ bloki wapienno-piaskowe. Mieszaninę piasku i wapna gotuje się z taką ilością wody by otrzymać masę plastyczną, którą napełnia się odpowiednie formy i poddaje ciśnieniu pary. Mechaniczna wytrzymałość tych bloków jest znacznie niższa niż cegły wapienno-piaskowej, to też posiadają one ograniczone zastosowanie w budownictwie.

Fabrykowane są również sztuczne kamienie żuźlowo-wapienne, otrzymywane z mieszaniny zmielonych kotłowych żużli i wapna hydratyzowanego drogą ubijania w odpowiednich formach. Wytrzymałość ich jest stosunkowo mała a zastosowanie ograniczone. Wyrabiane są również kamienie z mieszaniny popiołu węgla brunatnego i wapna sposobem prasowania. Wapno użyte musi być tłuste. Proces twardnienia fabrykatu przebiega stosunkowo wolno. Jeżeli popiół posiada własności hydrauliczne — wpływa to korzystnie na wytrzymałość fabrykatu.

W okolicach bogatych w pumeks wyrabiane są kamienie sztuczne z mieszaniny pumeksu i wapna. W tym celu pumeks miele się i miesza w następującym stosunku: 1 część tłustego wapna i 9 części pumeksu. Fabrykaty te charakteryzuje bardzo mały współczynnik przewodnictwa ciepła i mała wytrzymałość; służyć one mogą do budowy małych domków lub jako warstwa izolacyjna.

Wapno znajduje również zastosowanie przy fabrykacji materiałów ogniotrwałych, na przykład — cegieł dynasowych. Używamy tu mieszaniny zmielonego wapna i kwarcytu; wapno bywa stosowane zwykle w postaci mleka wapiennego, a rola jego w procesie technologicznym polega na scementowaniu ziarn kwarcytu przez wejście w związek chemiczny z kwarcytem w temperaturze wypalania. Ilość dodawanego wapna jest zmienna i zależna od wielkości ziarn kwarcytu: im większe ziarna kwarcytu tym mniej wapna (1,5—2%) i wyższa ognioodporność dynasów. Wapno powinno być tłuste, szybko gaszące się, normalnie wypalone, bez



niedopałów i części przepalonych, zaś wydajność ciasta winna być nie mniejsza niż 2,8 litra na 1 kg wapna.

## PRZEMYSŁ HUTNICZY

Przy wytopie stali w wielkich piecach, kamień wapienny albo wapno palone niegaszone dodawane jest do rudy żelaznej jako topnik. Zastosowanie wapna zamiast używanego powszechnie drobnego kamienia wapiennego daje pewne korzyści na paliwie, zwiększa wydajność pieca i jakość stali. Pomimo to zastosowanie wapna zamiast kamienia nie znalazło szerszego zastosowania a to z uwagi na małą wytrzymałość mechaniczną wapna palonego.

Przemysł hutniczy używa ponadto wapna do przetopu surówki fosforowej na stal w ilości 120—160 kg wapna na 1 t surówki. Wapno używane do tego celu musi być czyste, możliwie pozbawione krzemionki i tlenku magnezu, o wymiarach brył 70—200 m/m.

Wapna używa się również do szlifowania i polerowania różnych części metalowych. Najchętniej do tego celu stosujemy tzw. wapno wiedeńskie. Jest ono mieszaniną tlenku wapnia, tlenku magnezu i węglanu. Winno ono na szlifowanym metalu wytworzyć gładką powierzchnię błyszczącą, dlatego w wapnie wiedeńskim i każdym innym użytym do polerowania nie mogą się znajdować części wapna niedopalonego, przepalonego lub piasku, rysujące metal.

## PRZEMYSŁ SZKLARSKI I CERAMICZNY

Zastosowanie wapna w przemyśle szklarskim znane było od dawna ale do produkcji używano wapna gaszonego; dziś, z uwagi na korzyści procesu technologicznego, używa się kamień wapienny mechanicznie zmielony. Przemysł szklarski wymaga wapna bezwzględnie czystego, bez jakichkolwiek zanieczyszczeń obcych; normalnie przy wypale wapno jest zanieczyszczone popiołem lub też szlaką, podczas przewozu ulega ono lasowaniu co pogarsza jego jakość i stwarza konieczność stałej, ścisłej kontroli przy produkcji szkła. Zastosowanie mielonego kamienia wapiennego przynosi pewne straty ekonomiczne, ale usuwa trudności o których wspomniano.

Wapno znalazło również bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle ceramicznym a mianowicie: jako dodatek do glin — zmienia ich właściwości fizyko-chemiczne. Dodając 1% wapna gaszonego do glin w znacznym stopniu przyspieszamy proces ich suszenia, zwłaszcza jeśli chodzi o gliny plastyczne, u których czas ten może być skrócony o 20—25%. Ta właściwość wapna została wykorzystana w cegielniach ograniczonych.

Do produkcji sody metodą Solvaya używane jest wapno palone, dlatego też w fabrykach sody spotykamy zwykle stojące piece wapienne do wypału kamienia wapiennego.

Wapno w produkcji sody potrzebne jest do regeneracji amoniaku z roztworów zawierających salmiak a otrzymanych po oddzieleniu dwuwęglanu sodu. Wapno stosowane bywa

zwykle jako „mleko wapienne“ o ściśle określonym stężeniu 240 g Ca(OH)<sub>2</sub> na 1 litr cieczy. W zasadzie jakość wapna nie odgrywa większej roli, powinno ono jednak być o ile możliwości pozbawione zanieczyszczeń, a więc tłuste i normalnie wypalone, a nawet lekko przepalone.

Wapno chlorowane otrzymujemy przez chemiczne działanie chloru gazowego na sproszkowane wapno. Przy tym procesie wapno powinno być wysokiej jakości a więc: tłuste, normalnie wypalone, dobrze zgaszone, z minimalną ilością obcych domieszek a szczególnie gliny i żelaza.

## PRZEMYSŁ CUKROWNICZY

W przemyśle cukrowniczym wapno odgrywa bardzo poważną rolę, podobnie więc jak w sodowniach tak i w cukrowniach spotykamy piece stojące do wypalania wapna. Przy produkcji cukru wapno potrzebne jest do oczyszczania soku buraczanego przed krystalizacją cukru drogą wyparowywania. Teoretycznie do procesu tego potrzeba 0.2% wapna, praktycznie — 1,5 do 2% a czasem i więcej a to celem otrzymania dobrze odsączalnego osadu. Wapno stosujemy w postaci „mleka wapiennego“ o gęstości 20° Bé: powinno być ono czyste, bez krzemionki magnezu albowiem wymienione minerały wpływają bardzo ujemnie na kotły, w których wygotowuje się sok buraczany.

## PRODUKCJA KARBIDU

Karbid produkowany jest w celu otrzymania z niego w późniejszej fazie gazu acetylenowego: wapno użyte do tej produkcji nie może zawierać fosforu, siarki i arsenu. Szczególnie niebezpieczny jest fosfor, który z wywiązującym się przy produkcji acetylenem tworzy związki wybuchowe.

## PRZEMYSŁ GARBARSKI

Wapno znalazło również zastosowanie jako najtańszy środek garbarski: służy ono do usuwania sierści i włosów ze skór bydłowych. Po wygarbowaniu skór wapnem owłosienie łatwo daje się usunąć. Dodatnią cechą wapna jest jego mała rozpuszczalność w wodzie, dzięki czemu ilość wapna rozpuszczonego w wodzie jest mała, a zatem jego szkodliwe działanie na składniki skór jest ograniczone. Garbowanie polega na układaniu skór do betonowych dołów i zalaniu roztworem wapna, przy czym przymuje się 2—8% wapna w stosunku do ciężaru skór. Roztwór wapna powinien być raczej stary, wstąpił (kilkumiesięczny) bo działanie jego wtedy jest lepsze. Wapno powinno być tłuste, z małą domieszką składników szkodliwych, szczególnie żelaza i magnezu. Żelazo zanieczyszcza skórę, a tlenki magnezu powodują pęcznienie skór.

Wapno służy również do produkcji kleju, żelatyny i do fabrykacji niektórych lakierów.

## PRZEMYSŁ TEKSTYLNÝ

W przemyśle tekstylnym wapno znajduje zastosowanie głównie przy produkcji tkanin ba-



wielnianych do oczyszczania ich przed farbowaniem. Tkaniny umieszczone w kotle zalewamy „mlekiem wapiennym“ i poddajemy wrzeniu przez przepuszczenie pary. Celem tego jest rozpuszczenie tłuszczu i białka. Po przemyciu wodą, tkaninę poddajemy działaniu roztworu organicznych kwasów, następnie powtórnie przemycamy wodą i oddajemy do dalszej przeróbki technologicznej.

### PRZEMYSŁ PAPIERNICZY

W przemyśle papierniczym wapno znajduje zastosowanie przy siarczynowej (sulfitowej) metodzie produkcji papieru z masy drzewnej, przez gotowanie jej pod ciśnieniem w roztworze siarczanu wapnia; roztwór ten papiernie przygotowują przez pochłanianie dwutlenku siarki w „mleku wapiennym“.

### SUCHA DESTYLACJA DRZEWA

Kwaśny kondensat otrzymywany przy suchej destylacji drzewa zawiera kwas octowy, alkohol metylowy, wodę i inne związki. Tę mieszaninę cieczy zubożają się mlekiem wapiennym; alkohol, wodę i inne lotne substancje odpędza się przez destylację, a z pozostałej suchej masy (tzw. szare wapno) uzyskuje się kwas octowy przez potraktowanie kwasem siarkowym i podgrzanie.

### PRZEMYSŁ KOKSOCHEMICZNY

W produkcji gazu z węgla kamiennego wapno znajduje zastosowanie jako materiał oczyszczający. Wapno pochłania i wiąże siarkowodór. Dla związania siarkowodoru stosuje się mieszaninę wapna i siarczynu wapnia. Bezwodnik węglowy usuwamy całkowicie przez przepuszczenie gazu przez gaszone wapno.

### ROLNICTWO

Niektóre rodzaje gleb wymagają sztucznego nawapniania, a to dla stworzenia odpowiednich warunków fizycznych, chemicznych i bakterio-

logicznych. Brak wapna w glebie wpływa bardzo ujemnie na produkty rolne. Fizyczne działanie wapna objawia się tym, że zmienia ono strukturę cząstek gleby; wskutek rozsadzającego działania wapna większe bryły ziemi zostają rozdrobnione i mechaniczna obróbka gleby jest łatwiejsza. Chemiczne działanie wapna w glebie przyczynia się do szybszego rozpuszczania niektórych minerałów zawierających potas. Wapno oczyszcza glebę zanieczyszczoną różnymi solami.

Gleby kwaśne stanowią bardzo niekorzystne podłoże dla bakterii nitryfikacyjnych asymilujących z powietrza azot niezbędny do życia roślinom. Neutralizowanie kwaśnej reakcji gleby drogą jej nawapnienia stwarza odpowiedniejsze warunki życia dla wspomnianych bakterii. Wapno znajdujące się przez pewien czas w ziemi, pod wpływem gaszenia się i zachodzącej reakcji chemicznej przemienia się na węglan wapnia (kamień wapienny) działający na glebę w niezmniejszonej sile.

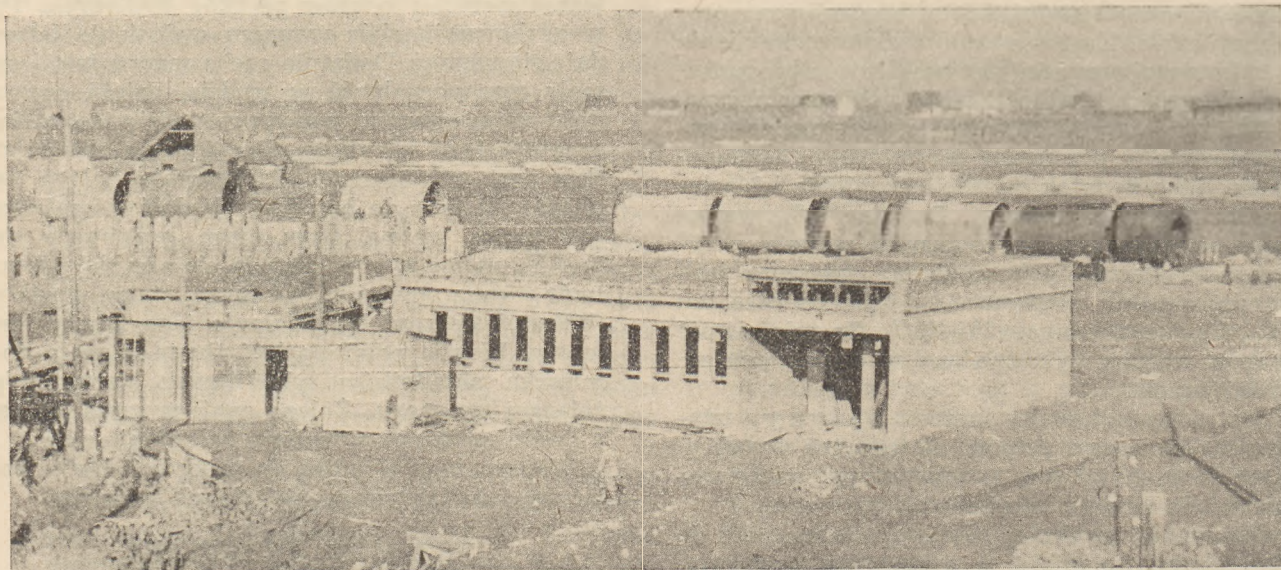
Do nawapniania gleb można stosować zarówno wapno gaszone jak i niegaszone w postaci drobno zmielonego proszku. Najodpowiedniejszym czasem do nawapniania gleb jest wczesna wiosna albo jesień.

Wanna używamy również jako środka dezynfekcyjnego w sadach celem zabezpieczenia drzew i krzewów przed owadami.

### WAPNO W GOSPODARSTWIE DOMOWYM

W gospodarstwie domowym wapno używane bywa przede wszystkim do bielienia ścian, sufity, płotów, do czyszczenia naczyń metalowych i emaliowanych oraz jako tani środek dezynfekcyjny. Woda wapienna jest środkiem konserwacyjnym używanym w gospodarstwie domowym.

Poza tym wapno ma ogromne zastosowanie w lecznictwie jako składnik wielu leków, bez których nie można sobie wyobrazić nowoczesnej medycyny.



Cementownia w Wierszby — Budowa łaźni



# W jaki sposób produkujemy cement

(Ciąg dalszy)

## D. Młyny wielokomorowe

Opisane w poprzednim numerze młyny dwukomorowe, z biegiem czasu nie były w stanie sprostać szybko wzrastającym wymaganiom, dotyczącym stopnia zmielenia materiału, wydajności i oszczędności w zużyciu energii na proces przemiału. Podstawowe wady tych młynów polegały przede wszystkim na tym, że: 1) podział walczaka młyna na dwie tylko komory nie dawał możliwości dobrania w sposób właściwy asortymentu mielników, 2) wydajność tego rodzaju maszyn była stosunkowo niewielka, co przy projektowaniu i budowie dużych zakładów ujemnie odbijało się na kosztach inwestycyjnych, 3) zużycie jednostkowe energii na 1 tonę przemielonego surowca było dość wysokie.

W dalszym więc etapie rozwojowym rozpoczęto budowę młynów trzykomorowych i czterekomorowych, które nie tylko gwarantują dostatecznie drobny przemiał, lecz posiadają zarazem cały szereg cennych zalet.

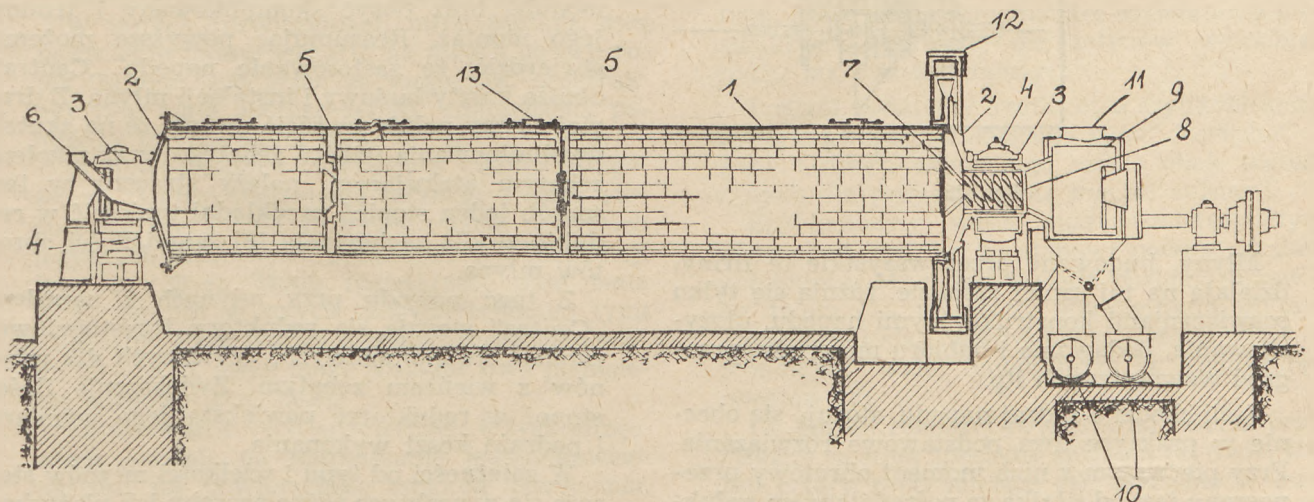
Cały proces mielenia odbywa się tu w jednej maszynie, posiadającej jeden napęd i jeden silnik napędowy, co znacznie upraszcza obsługę i pozwala na zmniejszenie personelu oddziału młynów. Kontrola procesu mielenia również staje się łatwiejsza. Ilość niezbędnych części zapasowych, czas potrzebny na remont i konserwację są znacznie mniejsze, niż przy mieleniu dwustopniowym (kulowiec — rurowiec). Biorąc ponadto pod uwagę, że również koszt budowy instalacji jest niższy, przy wyższej wydajności i znacznie mniejszym zużyciu energii na mielenie, jasnym staje się dlaczego w dobie obecnej, przy budowie nowych fabryk, młyny wielokomorowe wyparły całkowicie wszystkie dotychczas stosowane typy.

Na rysunku 21 przedstawiony jest nowoczesny trzykomorowy młyn, produkcji radzieckiej

wytwórni „SSSM“ — („Sojuzstromstrojmaszyna“). Podstawowym elementem tego młyna jest walczak (1) z blachy stalowej, spawany albo nitowany, zamknięty z obydwóch stron dnami (2) ze stali lanej. Dna odlewane są jako jedna całość z czopami drążonymi (3), przez które odbywa się podawanie i odbieranie materiału mielonego, i które odgrywają zarazem rolę podpór walczaka, spoczywając w łożyskach ślizgowych (4).

Walczak podzielony jest przegrodami sitowymi (5) na 3 lub 4 komory. Zwykle przegroda pomiędzy pierwszą i drugą komorą budowana jest jako podwójna, ze specjalnymi łopatkami kierującymi, zmontowanymi pomiędzy ściankami przegrody. Łopatki mają za zadanie ułatwienie przeprowadzenia materiału z pierwszej do drugiej komory. Pozostałe przegrody mogą być podwójne lub pojedyncze. Przegrody sporządzone są ze specjalnej stali manganowej. Wewnętrzna powierzchnia walczaka oraz ściany czołowe wyłożone są płytkami pancernymi ze stali manganowej, odpornej na ścieranie i na uderzenia. Przy czym płyty pancerne w pierwszej komorze mają powierzchnię falistą, w pozostałych komorach — gładką.

Podawanie materiału odbywa się przez lej wyspowy (6) i czop drążony (3) z czołowej strony młyna, odbieranie — przez ściankę sitową (7), zatrzymującą mielniki ostatniej komory i czop drążony (3), wyposażony w spiralne łopatki (8), kierujące zmielony materiał do bębna sitowego (9); po przejściu przez bęben materiał spada do ślimaków transportujących (10). Komora bębna sitowego posiada w górnej części sztuciec (11), który, przy pomocy rury stalowej, łączy wnętrze młyna z ekshaustorem, mającym za zadanie przewietrzanie młyna.



Rys. 21

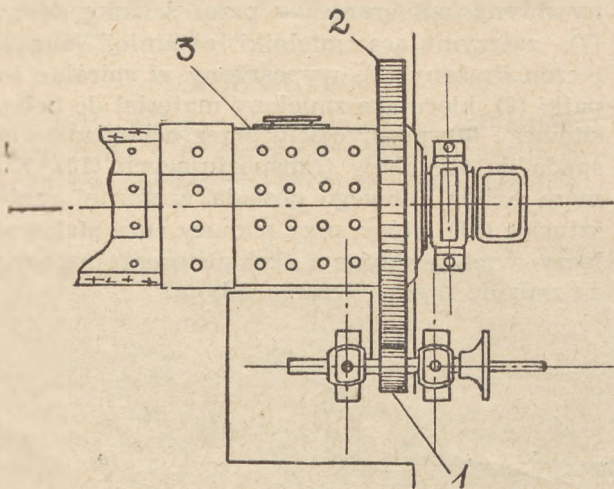


Czopy spoczywają w łożyskach ślizgowych o silnej konstrukcji z panewkami wahliwymi i ze smarowaniem obiegowym.

Napęd młyna odbywa się przy pomocy wolnoobrotowego silnika elektrycznego za pośrednictwem reduktora i przekładni zębatej, której większe koło (12) umocowane jest śrubami do tylnej ściany walczaka młyna. W płaszczu walczaka znajdują się otwory włazowe (13) w liczbie czterech, przez które odbywa się załadunek i wyładunek mielników (stalowe kule i cylpebsy). Wymiary otworów włazowych pozwalają na wejście do wnętrza młyna dla przeprowadzenia prac remontowych i ewentualnie pobrania próbek materiału. Proces mielenia w młynie wielokomorowym przebiega w sposób analogiczny jak w młynie dwukomorowym. Dobór asortymentu kul i cylpebsów oraz ciężaru ładunku w poszczególnych komorach dokonuje się zgodnie z zasadami, wyłożonymi w poprzednich rozdziałach.

Nowoczesne młyny wielokomorowe o dużej wydajności budowane są o średnicach walczaka dochodzących do 2,6 m i długościach do 18 m. Zapotrzebowanie mocy takich młynów dochodzić może do 1500 KW i więcej.

Młyny wielokomorowe budowane są przez szereg firm europejskich, z których na wymienienie zasługują: „Sojuzstromstrojmaszyna“, ZSRR, F. L. Smidth — Dania, „Krupp“, „Poly-sius“, „Löhnert“, „Miag“, „Luther“, „Grüber“, „Pfeiffer“ — Niemcy, „Pierwsza Brneńska“ — Czechosłowacja. W Polsce budowę maszyn cementowych rozpoczęły Pomorskie Zakłady Budowy Maszyn w Bydgoszczy.



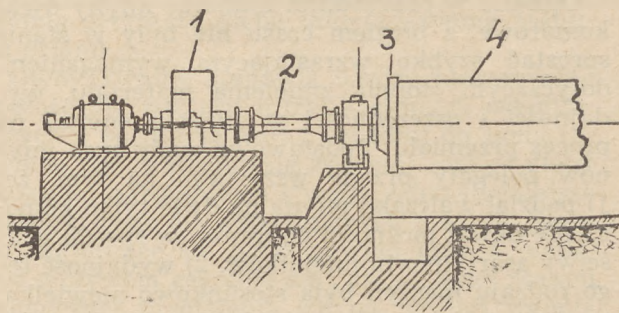
Rys. 22

Młyny, budowane przez wszystkie te firmy, działają na tej samej zasadzie, różnią się tylko rozwiązaniami konstrukcyjnymi napędu, ułożyskowania, podawania i odbioru materiału, przegród wewnętrznych itp.

Jeśli chodzi o rodzaj napędu, stosuje się obecnie w praktyce dwa podstawowe rozwiązania. Przy pierwszym z nich moment obrotowy przenoszony jest od silnika za pośrednictwem reduktora obrotów lub przekładni pasowej na koło

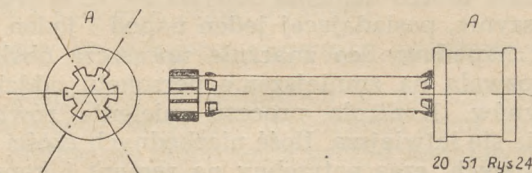
zębate atakujące, zazębiające się z wieńcem zębatym, zamocowanym na obwodzie walczaka.

Na rys. nr 22 pokazany jest schematycznie ten rodzaj napędu. Moment kręjący przez reduktor obrotów przenosi się na koło atakujące (1), zazębiające się wieńcem zębatym (2), zamocowanym na obwodzie korpusu młyna (3). Przy drugim rozwiązaniu, pokazanym schematycznie



Rys. 23

na rys. 23, moment obrotowy od silnika przenoszony jest za pośrednictwem reduktora obrotów (1) na wał, sprzężony wstawką kłową (2) centrycznie z dnem czołowym (3) walczaka młyna (4), posiadającym specjalnie wzmocnioną konstrukcję.



Rys. 24

Rys. 24 przedstawia wstawkę kłową z nałożoną z jednej strony mufą sprzęgłową „A“.

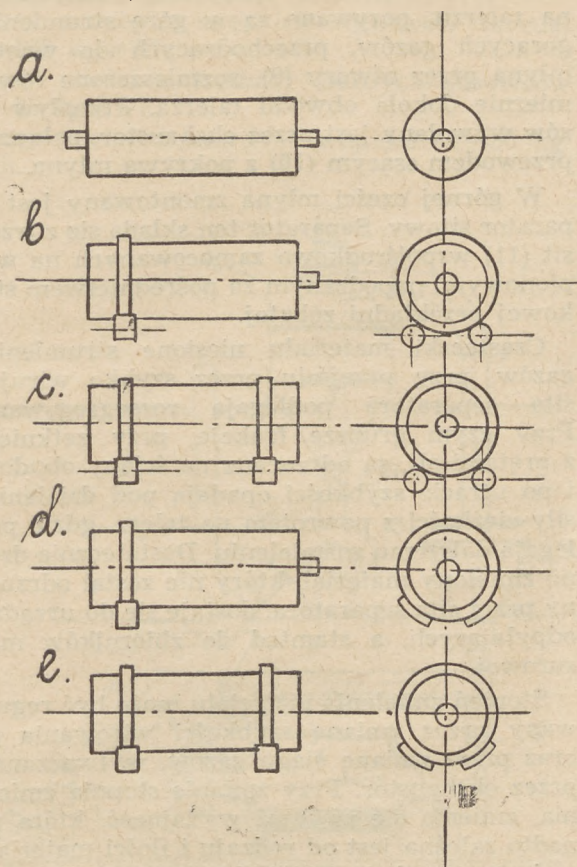
Napęd, noszący nazwę napędu „Centra“ pozwala wyeliminować wieńce zębate. Usunięcie ciężkiego wieńca zębatego zmniejsza o kilka ton ogólny ciężar młyna, co wpływa korzystnie na konstrukcyjne rozwiązanie łożysk, płaszcz młyna i fundamentów. Poza tym odpada żmudna i kosztowna obróbka zębów wieńca o dużym module, oraz dosyć skomplikowany i trudny jego montaż. Reasumując powyższe możemy stwierdzić, że zastosowanie napędu „Centra“ obniża koszty budowy i instalacji młyna. Z drugiej strony należy zwrócić uwagę, że na skutek wyeliminowania wieńca zębatego wraz z kołem zębatym atakującym, należy stracony w ten sposób jeden stopień przekładni umieścić w reduktorze dla zachowania tej samej ilości obrotów młyna.

Z tego powodu przy młynach z napędem „Centra“ stosuje się reduktory trzystopniowe, zamiast dwustopniowych, używanych dla młynów z wieńcem zębatym. Zwiększenie ilości stopni w reduktorze powiększa jego wymiary i podraża koszt wykonania.

W zależności od typu i wielkości młynów stosuje się w praktyce różne sposoby ich ułożyskowania.



Krótsze młyny posiadają zwykle dwa czopy, umocowane w ścianach czołowych walczaka lub odlane jako jedna całość z tymi ścianami, oparte na łożyskach ślizgowych, smarowanych przy pomocy pierścieni smarujących lub obiegowo (rys. 25 — a).



Rys. 25

Czopy te są wydrążone i przez otwory w nich odbywa się podawanie i odbiór materiału mielonego.

Dłuższe młyny posiadają często jeden czop, spoczywający w łożysku ślizgowym oraz pierścień toczny, oparty na dwóch rolkach. Takie rozwiązanie daje korzystniejszy rozkład naprężeń w poszczególnych elementach młyna, a przede wszystkim w jego płaszczu (rys. 25 - b).

W innych rozwiązaniach młyn posiada dwa pierścienie toczne wsparte na dwóch parach rolek. Młyny tego typu, ze względów konstrukcyjnych, mają wieniec zębaty umieszczony pomiędzy pierścieniami (rys. 25 - c).

W nowoczesnych młynach o dużych długościach zamiast pierścienia tocznego i rolek stosuje się pierścienie ślizgowe, oparte na dwóch łożyskach ślizgowych o specjalnej konstrukcji (rys. nr 25-d). Takie rozwiązanie daje f-ma F. L. Smidth w swych nowych młynach typu „Unidan“. Przy bardzo dużych długościach rzędu 16—18 m, młyn może posiadać dwa pierścienie ślizgowe (rys. 25-e).

Zastosowanie tych specjalnych łożysk ślizgowych pozwala na zmniejszenie jednostkowego nacisku na powierzchnię roboczą pierścienia, a tym samym na pewniejszą pracę młyna, i prze-

dłużenie żywotności pierścieni. Łożyska te muszą być bardzo starannie smarowane i zwykle stosuje się tu smarowanie obiegowe pod ciśnieniem.

W większości rozwiązań konstrukcyjnych nowoczesnych młynów wielokomorowych podawanie materiału do młyna odbywa się przez czop drażony z jednego końca, zaś odbiór zmielonego materiału — przez czop drażony lub otwory na obwodzie walczaka na drugim końcu młyna. Istnieją również takie rozwiązania, w których podawanie materiału odbywa się z obydwóch końców młyna, a odbieranie — w środku, na drodze odsysania ekshaustorem drobnozmielonych frakcji.

Wszystkie dotychczas omawiane typy młynów należą do kategorii młynów wolnobieżnych, których ilość obrotów na minutę nie przekracza 30. Wszystkie te młyny pracują w cyklu otwartym tzn., że materiał w czasie procesu mielenia tylko jeden raz przechodzi przez młyn.

Zagraniczna praktyka cementownicza stosuje również młyny szybkoobrotowe o różnych konstrukcjach i ilości obrotów dochodzącej do 300 i więcej na minutę. Młyny te pracują na zupełnie innej zasadzie, niż młyny wolnobieżne walczakowe. Do tej kategorii należą młyny: „Loesche“, „Maxecon“, — f-my Grüber, „Fuller“, — f-my Lehigh, „Roulette“, — f-my Miag i szereg innych. Niektóre z tych młynów będą opisane przy omawianiu procesu mielenia węgla.

### E. Agregaty suszące — mielące

Technika współczesna w dążeniu do rozwiązań konstrukcyjnych możliwie ekonomicznych pod względem miejsca oraz zużycia energii, wprowadza na szeroką skalę najnowocześniejszy typ agregatów, w których równocześnie odbywają się obok siebie dwa procesy: mielenie i suszenie materiału. W przemyśle cementowym takie susząco-mielące agregaty używane bywają dla przygotowania mieszaniny surowej przy suchej metodzie produkcji oraz dla przygotowania pyłu węglowego.

Agregaty takie budowane są przez szereg firm, które dają najrozmaitsze rozwiązania konstrukcyjne, zarówno dla młynów wolnobieżnych, jak i szybkoobrotowych.

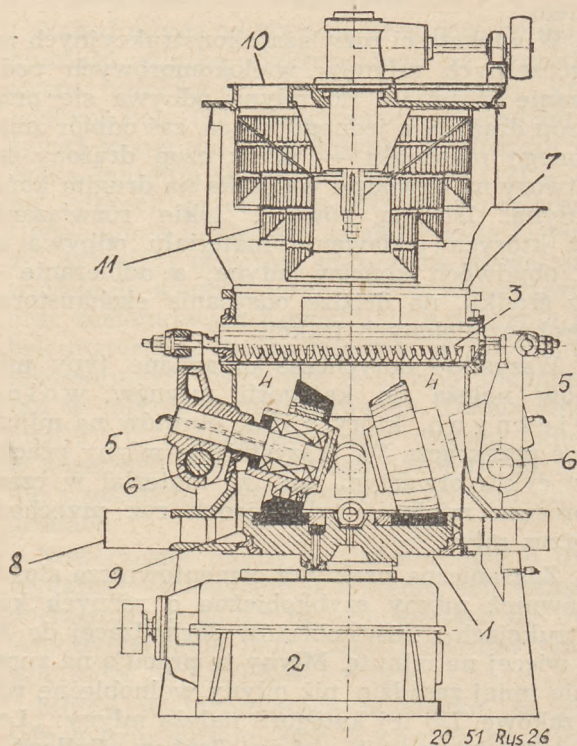
Poniżej podajemy krótki opis szybkoobrotowego agregatu susząco-mielącego typu „Loesche“ — f-my Grüber, używanego często obok szeregu innych dla przygotowania mączki surowej.

Szybkoobrotowy młyn susząco-mielący typu „Loesche“, rys. nr 26 stanowi pewną odmianę kołogniotu. Młyn ten posiada poziomo ustawiony talerz (1), wyłożony wymiennymi płytami z pancernej stali wolframowej, zamocowany na pionowym wale, połączonym z reduktorem obrotów (2).

Do górnej roboczej powierzchni talerza przyciskane są silną sprężyną spiralną (3) dwie, trzy lub cztery rolki mielące (4), osadzone w łożyskach (5), które mogą obracać się na czopach (6).



Robocza powierzchnia rolek wykonana jest z twardej stali wolframowej w postaci łatwymiennych pierścieni stożkowych.



Rys. 26

Wilgotny surowiec, rozdrobniony uprzednio w łamaczach do wielkości brył nie przewyższających 3—4 cm, doprowadzany jest do młyna przez wysp (7), zaopatrzonej w podawacz celkowy.

Przed podawaczem celkowym montuje się zwykle silny elektromagnes, którego zadaniem jest usuwanie z materiału kawałków żelaza (śruby, części młotów, kilofów itd.) mogących w nim znajdować się przypadkowo. Usunięcie tych kawałków jest konieczne, gdyż przedostanie się ich do młyna łatwo może spowodować uszkodzenie talerza i rolek mielących.

Podawacz służy do równomiernego zasilania młyna materiałem surowym i równocześnie oddziela w sposób szczelny komorę roboczą, w której panuje podczas pracy podciśnienie, od zimnego powietrza atmosfery. Materiał spada z wyspu na środek obracającego się z dużą szybkością talerza i pod działaniem siły odśrodkowej zostaje odrzucony pod ustawione na obwodzie talerza rolki, które zaczynają obracać się rozgniatając bryłki materiału. Szybkość wirowania talerza zależy od wielkości młyna i może dochodzić do około 400 obr./min.

Do młyna doprowadza się przewodem (8) mieszkankę gorących spalin i powietrza, która stykając się z wilgotnym surowcem, wysusza go w czasie trwania procesu mielenia. Temperatura mieszanki na wlocie do młyna winna wynosić 400—500° C. Gazy spalinowe wytwarzane są w własnym palenisku, bądź też mogą być do tego celu wykorzystane gorące gazy odlotowe z pieców obrotowych, które, przy suchej meto-

dzie produkcji, mają dostatecznie wysoką temperaturę. Regulacja temperatury gazów wchodzących do młyna odbywa się na drodze dodawania odpowiedniej ilości zimnego powietrza z atmosfery.

Drobne cząsteczki materiału, rozmielonego na talerzu, porywane są w górę strumieniem gorących gazów, przechodzących do wnętrza młyna przez otwory (9), rozmieszczone równomiernie dokoła obwodu talerza. Przepływ gazów wywołany jest przez ekshaustor, połączony przewodem ssącym (10) z pokrywą młyna.

W górnej części młyna zamontowany jest separator sitowy. Separator ten składa się z trzech sit (11) współśrodkowo zamocowanych na wale pionowym, napędzanym za pośrednictwem stożkowej przekładni zębatej.

Cząsteczki materiału niesione strumieniem gazów, przy przejściu przez szybko wirujące sita separatora podlegają rozsegregowaniu. Przy czym grubsze frakcje, przy zetknięciu z prętami sit, są odrzucane na ściany obudowy i po utracie szybkości opadają pod działaniem siły ciężkości z powrotem na talerz, gdzie podlegają dalszemu rozmieleniu. Dostatecznie drobno zmielony materiał, który nie został odrzucony przez sita separatora, dostaje się do urządzeń odpylających, a stamtąd do zbiorników mąki surowej.

Stopień zmielenia materiału może być regulowany przez zmianę szybkości wirowania sit, oraz przez zmianę ciągu gazów, wytwarzanego przez ekshaustor. Przy zmianie stopnia zmielenia, zmienia się również wydajność, która ponadto zależy od rodzaju i ilości materiału, podawanego do przemiału.

Młyny tego typu, budowane między innymi przez czeską wytwórnię maszyn „Pierwsza Brneńska“, najbardziej nadają się do mielenia surowców miękkich (kreda) lub średnio twardych.

Przy mieleniu bowiem materiałów twardych lub bardzo twardych następuje zbyt szybkie zużycie powierzchni roboczych talerza i rolek. Wg danych z literatury radzieckiej czas pracy płyt pancernych talerza wynosi średnio 4000—8000 godzin, zaś rolek mielących — 3000—6000 godzin w zależności od trwałości i fizyczno-mechanicznych właściwości materiału mielonego.

Szybkie zużywanie się wykładzin pancernych, powodujące konieczność częstych remontów, jest zasadniczą wadą tego typu młynów. Wadę tę kompensuje w znacznym stopniu szereg cennych zalet jak: połączenie procesu suszenia i mielenia surowca w jednym agregacie, stosunkowo bardzo małe wymiary maszyny, dające dużą oszczędność na materiałach i kubaturze pomieszczeń fabrycznych, możliwość skutecznego wykorzystania odpadowej energii cieplnej gazów odlotowych z pieców obrotowych, mniejsze, w porównaniu z wolnobieźnymi młynami wielokomorowymi, zużycie energii elektrycznej na jednostkę zmielonego materiału, mniejszą ilość personelu obsługującego. Urządzenie susząco-mielące jest jednak instalacją dosyć



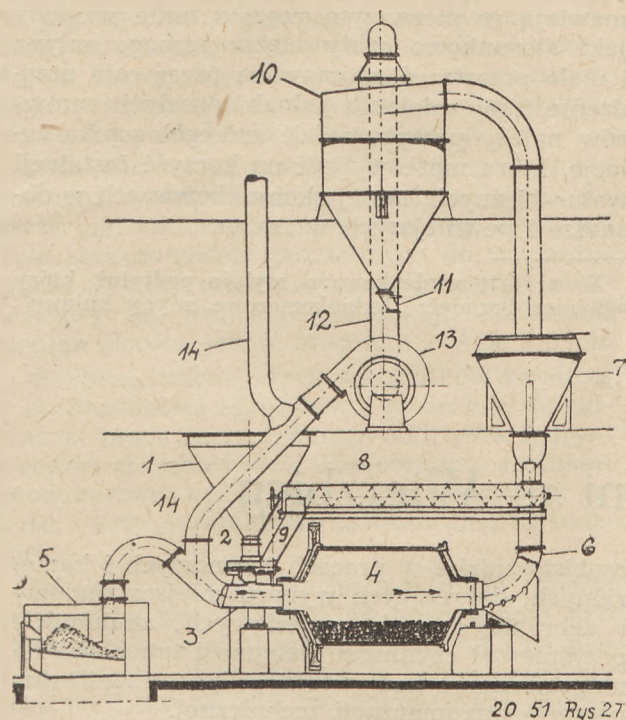
skomplikowaną i wymaga starannej i odpowiednio wyspecjalizowanej obsługi.

Dla orientacji przytaczamy poniżej podane przez inż. E. Jirku, jednostkowe wydajności młynów typu „Lösche“, wyrażone w kg/kWh dla różnych surowców:

przy mieleniu miękkich surowców (kreda) 85—105 kg/kWh,

przy mieleniu średnio twardych surowców 75—95 kg/kWh,

przy mieleniu twardych wapieni 60—80 kg/kWh.



Rys. 27

Porównując powyższe liczby z przytoczonymi poprzednio danymi dla młynów wolnobieżnych widzimy, że jednostkowe zużycie energii elektrycznej na mielenie tego samego materiału w młynie „Lösche“ jest około 30—40% mniejsze.

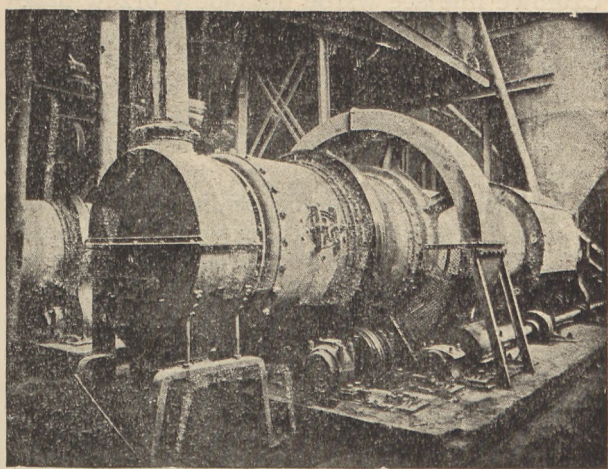
Spośród bardzo wielu różnorodnych rozwiązań wolnobieżnych młynów susząco-mielących produkowanych przez wiele firm europejskich, opiszemy poniżej typowe urządzenie konstrukcji f-my „Humboldt“, przedstawione schematycznie na rys. 27.

Materiał surowy ze zbiornika (1), przy pomocy hermetycznie zamkniętego podawacza tałeczowego (2), dostaje się przez przewód ssący (3) do wnętrza jednokomorowego młyna walczkowego (4), spoczywającego na dwóch czopach drażonych i napełnionego kulami o średnicach od 30 do 50 mm. Gorące gazy spalinowe, wytwarzane we własnym palenisku (5), przedostają się wraz z materiałem surowym przez przewód ssący (3) do młyna i, w czasie trwania procesu mielenia, wysuszają wilgotny materiał. Strumień gorących gazów, przepływając przez młyn, porywa ze sobą cząsteczki drobno zmielonego i wysuszonego surowca i przewodem (6)

doprowadza je do separatora (7). W separatorze następuje wydzielenie ze strumienia gazów grubszych cząsteczek materiału, które przenośnikiem ślimakowym (8) i zsysem (9) odprowadzane są z powrotem do młyna do ponownego zmielenia. Drobniejsze cząsteczki surowca, niezatrzymane przez separator, przechodzą wraz ze strumieniem gazów do urządzenia odpylającego (10) typu „Cyklon“, gdzie zostają wytrącone z obiegu i jako gotowa mączka odprowadzone przez zsyp (11) do urządzeń transportujących i dalej do zbiorników korekcyjnych. „Cyklon“ połączony jest przewodem (12) z wysokociśnieniowym wentylatorem (13), który wytwarza stały obieg gazów w instalacji susząco-mielącej. Przewód tłoczny wentylatora połączony jest z rurą ssącą (3) młyna oraz z przewodem (14), odprowadzającym nadmiar gazów w atmosferę. Regulacja temperatury mieszanki gazów oraz wielkości ciągu w instalacji dokonywana jest przez zmianę ilości chłodnych gazów, tłoczonych przez wentylator (13) przewodem (14).

Instalacja susząco-mieląca „Humboldt“ jest przykładem młyna, pracującego w cyklu zamkniętym, w którym materiał przed ostatecznym rozmieleniem kilkakrotnie powraca do młyna.

Interesujące rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia susząco-mielącego typu „Rema“ daje f-ma Büttner. Proces mielenia odbywa się tu w wolnobieżnym młynie jednokomorowym. Proces suszenia natomiast w systemie przewodów, zmontowanych przed młynem. Gorące gazy z paleniska własnego lub z pieców obrotowych, pracujących metodą suchą, przepływając przez system przewodów wysuszają materiał zmieszany w młynie, a również częściowo mate-



Rys. 28. Młyn wielokomorowy f-my „Polysius“

riał drobny, porwany prądem gazów przed wejściem do młyna. Charakterystyczną cechą tego typu instalacji, odróżniającą ją od rozwiązań innych firm jest to, że główny prąd gorących gazów omija młyn i tylko niewielka część tych gazów przechodzi przez walczak.

Na jednej z cementowni polskich, pracujących metodą suchą, urządzenia typu „Rema“,



ogrzewane gazami odlotowymi z pieców obrotowych, używane są z dobrymi wynikami dla suszenia i mielenia surowca.

Dla zmniejszenia stosunkowo dużego zużycia energii elektrycznej na napęd wentylatora, wytwarzającego obieg gazów w instalacji susząco-mielącej, f-ma „Polysius“, w urządzeniu swojej konstrukcji („Doppelrotator“), zastępuje częściowo jego działanie przez wprowadzenie odbioru drobno zmielonego materiału ze środkowej części walczaka młyna, wyposażonego w tym celu w system odpowiednich sit. Drobno zmielony materiał podawany jest elewatorem na separator powietrzny, który grubsze cząsteczki materiału zawraca z powrotem do młyna. Takie rozwiązanie pozwala na znaczne zmniejszenie wielkości wentylatora, gdyż zadanie jego ogranicza się do wysysania drobnych cząstek zmielonego materiału, tylko z końcowej części młyna. Poza tym odprowadzenie już w środkowej części walczaka drobnych frakcji surowca wpływa na dosyć znaczne zwiększenie wydajności młyna, ponieważ w dużym stopniu zmniej-

sza się przez to amortyzujące działanie mączki na pracę kul.

Jednostkowe zużycie energii elektrycznej przy mieleniu surowca w młynach „Doppelrotator“ wynosi średnio 13—14 kWh/t, co odpowiada wydajności jednostkowej 72—77 kg/kWh. Przy surowcach bardzo twardych zużycie energii może wzrosnąć do 22 kWh/t, co odpowiada spadkowi wydajności jednostkowej do około 45 kg/kWh.

Przy wyborze typu instalacji susząco-mielącej, na korzyść młynów szybkobieżnych przemawiają w pierwszym rzędzie takie względy jak: stosunkowo mały ciężar samego młyna i mała przestrzeń, zajmowana przez całe urządzenie. Przy mieleniu jednak twardych surowców należy przeprowadzić szczegółową kalkulację, która może wypaść na korzyść instalacji wolno-bieżnych, mniej skomplikowanych w obsłudze i pewniejszych w ruchu.

W nr 1/51 wydrukowano mylnie podtytuł, który powinien brzmieć: „Jednokomorowe młyny kulowe“.

*Mgr. inż. Jerzy Sulikowski*  
Sosnowiec

## Budowa cementowni w Wierzbicy

Założone w Planie 6-letnim podwojenie produkcji cementu stworzyło oczywistą konieczność budowy kilku nowoczesnych zakładów produkcyjnych, gdyż osiągnięcie zaplanowanego na rok 1955 poziomu produkcji nie byłoby możliwe drogą rozbudowy i modernizacji starych fabryk.

Czołowe miejsce wśród zakładów przewidzianych do urochomienia w latach najbliższych zajmuje cementownia, której budowę prowadzi się obecnie na podstawie projektów wykonanych przez inżynierów radzieckich i której urządzenia dostarczone zostały przez Związek Radziecki.

Szczególne znaczenie dla realizacji tej wielkiej inwestycji posiada okoliczność, że kontrakt na dostawę cementowni przewiduje także dostarczenie pełnej dokumentacji technicznej.

Skompletowanie bardzo różnorodnego wachlarza zagadnień w ramach wszystkich stadiów dokumentacji technicznej jest dla naszych młodych biur projektów zadaniem niezmiernie trudnym, tym bardziej, że projektowanie cementowni opierać się musi na szczegółowej znajomości konkretnych złóż surowcowych, co z kolei powoduje, że komplet danych wyjściowych do projektowania jest daleko bardziej złożony i obszerny, aniżeli w przypadku projektowania jakiegokolwiek innego zakładu przemysłowego.

Dla udzielenia inwestorowi pomocy przy kompletowaniu danych wyjściowych do projektowania, dostawca wydelegował do Polski swoich specjalistów, którzy postawili do naszej dyspozycji swoje wieloletnie doświadczenie, a ich

osobisty udział w pracach terenowych i kameratealnych, dotyczących wyboru miejsca budowy i zebrania danych wyjściowych, znakomicie przyspieszył czynności wstępne i umożliwił leningradzkiemu Instytutowi „Giprocement“ rozpoczęcie dokumentacji technicznej.

Instytucje odpowiedzialne za przestrzenne rozplanowanie przemysłu wskazały obszar Polski Centralnej między Pilicą a Wisłą jako rejon, w którym należało wybrać miejsce pod budowę nowej cementowni.

W tym pierwszym stadium prac decydujący głos należał do geologów, ponieważ fabrykę należało wybudować w bezpośrednim sąsiedztwie odpowiednich złóż surowcowych.

W wyniku licznych narad z pracownikami Państwowego Instytutu Geologicznego i personelem naukowym wyższych uczelni, oraz w oparciu o równoległe prowadzone rozległe prace geologiczne, zatrzymano się wreszcie, na wniosek Prof. Uniwersytetu Warszawskiego Samszonowicza, na wychodniach wapieni i margli jurajskich, otaczających łagodnym łukiem od północo-wschodu przedpole Gór Świętokrzyskich.

Urochomione natychmiast ściślejsze badania geologiczne i chemiczne doprowadziły do wyznaczenia i wyznaczenia odpowiedniego obszaru surowcowego, a wywiady terenowe umożliwiły wyszukanie dogodnego terenu pod budowę fabryki w bezpośrednim sąsiedztwie bazy surowcowej, w pobliżu osady Wierzbica, położonej o kilkanaście kilometrów na południe od Radomia.



Po zatwierdzeniu zebranego materiału przez Przewodniczącą Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, budowa fabryki zlokalizowana została w sposób ostateczny, wobec czego przystąpiono do zbierania szczegółowych danych wyjściowych do projektu.

Uzupełniono dane dotyczące bazy surowcowej przez zagęszczenie siatki otworów wiertniczych, wykonano ogromną ilość analiz chemicznych surowca i dane te zebrano w postaci wielotomowego elaboratu geologicznego, stanowiącego podstawę do opracowania części górniczej projektu.

Roczna zdolność produkcyjna fabryki ustalona jest zgodnie z panującymi w świecie zasadami, określającymi optymalną wielkość zakładu, od której — jak wiadomo — w znacznym stopniu zależą techniczno-ekonomiczne wskaźniki każdego zakładu przemysłowego.

Wskaźniki te są szczegółowo obliczone i zestawione w odpowiedniej części projektu; dotyczą one takich podstawowych zagadnień jak ilość roboczo-godzin potrzebnych do wyprodukowania 1 tony cementu, zużycie energii elektrycznej na jednostkę produkcji, sprawność cieplna pieców, jakość produktu i wiele innych.

Wartości liczbowe tych wskaźników świadczą o nowoczesności agregatów i pozwalają oczekiwać, że praca poszczególnych oddziałów fabryki i całości zakładu będzie ekonomiczna, a cement produkowany będzie tanio, przy najwyższej jakości i przy minimalnym zastosowaniu sił ludzkich.

Przebieg procesu technologicznego oparto w omawianym zakładzie na powszechnie dziś w świecie panującej metodzie mokrej i na piecach długich. Zastosowanie w całym przebiegu produkcji dwóch linii technologicznych zapewni wystarczającą ciągłość ruchu fabryki, a ponadto umożliwi stosowanie dużych, ekonomicz-

nych agregatów i pozwoli na znaczne oszczędności w obsłudze.

Zagadnieniom transportu wewnętrznego poświęcono wiele uwagi, stosując najnowocześniejsze urządzenia i przewidując odpowiednie rezerwy.

Dostatecznie duże i prawidłowo obliczone buforowe składy międzyoddziałowe sprzyjając będą również ciągłości ruchu, nadając dużą elastyczność operacjom produkcyjnym.

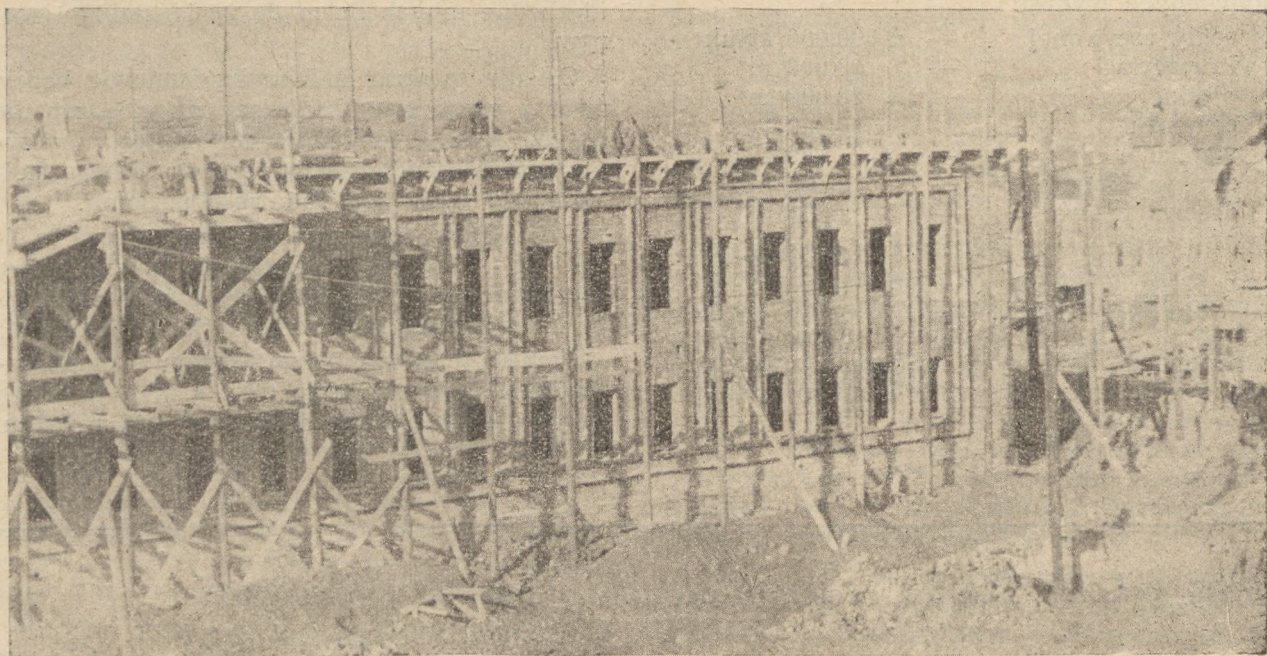
Poszczególne oddziały produkcyjne usytuowane są racjonalnie koło centralnej hali składowej, zaś zgrupowanie obok siebie największych odbiorników energii sprzyja przejrzystości układu głównych kabli i umożliwi ich skrócenie do niezbędnego minimum.

Niezakłócony zewnętrzny ruch wagonów kolejowych zapewniony będzie dzięki bogato rozwiniętej sieci torów normalnych, połączonych z kolejami państwowymi za pośrednictwem bocznicy i własnej fabrycznej stacji rozrządowej.

Prawidłowo zaprojektowany i nowoczesnie wyposażony kamieniołom oraz niespotykany u nas dotychczas, bardzo elastyczny i wydajny sposób transportu surowca umożliwi równomierną i planową pracę bazy surowcowej z pozostawieniem właściwej ilości wolnych dni, przewidzianych na bieżące remonty urządzeń wydobywczych i transportowych.

Budynki pomocnicze fabryki, jak administracyjny, garaż, warsztaty, parowozownia, magazyn, budynek łaźni oraz stołówki itd. projektowane są przez architektów polskich, a usytuowanie ich w ramach całości uzgodniono szczegółowo w toku licznych konsultacji i narad z przedstawicielami Generalnego Projektanta.

Podkreślić należy, że założenia projektowe, doręczone przedstawicielom „Giprocementu“,



Cementownia w Wierzbicy — Budowa gmachu administracyjnego



kładły szczególnie nacisk na takie zestawienie generalnego planu fabryki, aby przewidziana w przyszłości ewentualna dalsza rozbudowa zakładu mogła się odbyć bez większych przeróbek i zmian w zabudowaniach i urządzeniach fabrycznych. Projekt odpowiada w zupełności podstawowym wymaganiom i przewiduje dostateczną ilość swobodnego miejsca do dalszej rozbudowy, gdyby stała się ona w przyszłości aktualna.

Równocześnie z rozpoczęciem prac przygotowawczych do budowy rozpoczęły się dostawy urządzeń maszynowych i obecnie już prawie wszystkie agregaty znajdują się na placu budowy. Fachowcy nasi, na podstawie oględzin dostarczonych maszyn, wysoko oceniają celowość ich konstrukcji i jakość wykonania; należy tedy wyrazić przekonanie, że dostarczone agregaty spełnią przewidziane dla nich zadania i, po ustawieniu na fundamentach i uruchomieniu, wykażą w czasie ruchu prawidłowe i zgodne z projektami wskaźniki techniczno-ekonomiczne.

W chwili obecnej realizacja tej podstawowej dla naszego przemysłu inwestycji rozwinięta już jest szerokim frontem. Dla zobrazowania zadań, które stoją przed wykonawcami budowy, rzucimy kilka liczb ilustrujących ilość robót budowlanych przy samych tylko przemysłowych budynkach produkcyjnych, to znaczy bez budynków pomocniczych na cele socjalne, mieszkaniowe oraz bez robót kolejowych i otwarcia kamieniołomu.

I tak przy budynkach przemysłowych wykonać należy:

robót ziemnych	—	135.000 m <sup>3</sup>
robót murarskich	—	14.750 m <sup>3</sup>
robót betonowych	—	37.000 m <sup>3</sup>
konstrukcji stalowych	—	2.300 t.

Zapotrzebowanie główniejszych materiałów budowlanych wynosi:

cegły czerwonej	—	3.800.000 sztuk
kruszywa	—	38.000 m <sup>3</sup>
piasku	—	26.000 m <sup>3</sup>
cementu	—	10.000 t.
wapna	—	700 t.
drzewa okrągłego	—	2.000 m <sup>3</sup>
drzewa tartego	—	2.600 m <sup>3</sup>

Celem właściwego obsłużenia tej wielkiej budowy, obowiązki inwestora bezpośredniego powierzyło Ministerstwo Przemysłu Lekkiego powołanej w tym celu Dyrekcji Budowy, której postawiono do dyspozycji doskonale zorganizowane i wyposażone przedsiębiorstwo budowlane.

Roboty rozpoczęto od budynków pomocniczych, a to celem jak najszybszego stworzenia dla Dyrekcji Budowy i przedsiębiorstwa budowlanego odpowiedniej bazy na pomieszczenia biurowe, garaże, warsztaty, magazyny itd.

W pierwszej fazie robót położono duży nacisk na wykonanie bocznic kolejowej, z której korzysta się już obecnie dla dowozu materiałów i urządzeń na plac budowy.

W bieżącym sezonie budowlanym przewidziane jest dalsze, znaczne rozwinięcie frontu robót i zwiększenie ich nasilenia. Zapowiada to konieczność wzmożenia wysiłków ze strony Dyrekcji Budowy i przedsiębiorstwa budowlanego, aby zaplanowany harmonogram wykonawczy mógł być zrealizowany. W toku wykonywania budowy zapewniona jest dalsza stała pomoc specjalistów radzieckich, zarówno na odcinku nadzoru autorskiego, jak i przy montażu urządzeń, co niewątpliwie przyczyni się do jeszcze lepszego usprawnienia i przyspieszenia robót.

Równolegle z pracami budowlanymi prowadzonymi na placu fabrycznym — odrębne przedsiębiorstwo budowlane realizuje budowę osiedla robotniczego na terenie zaproponowanym przez ekspertów radzieckich, a położonym korzystnie od strony nawietrznej w stosunku do fabryki. Osiedle to zaprojektowane zostało przez odpowiednie krajowe biuro projektowe, a realizacja nadzorowana jest przez właściwe organy Ministerstwa Budownictwa Miast i Osiedli.

W chwili, kiedy zeszyt niniejszy dotrze do rąk Czytelników — lokatorzy zajmować już będą mieszkania w pierwszych blokach osiedla. Dalsze domy osiedla powstają nieprzerwanie w ciągu bieżącego sezonu budowlanego, tworząc samodzielną osadę, która — na podstawie zatwierdzonych planów — stanowić będzie przykład socjalistycznego budownictwa osiedlowego, uwzględniającego wszystkie urządzenia niezbędne mieszkańcom do życia, nauki i rozrywki.

Osiedle to wraz z fabryką stanowić będzie zwarty ośrodek, oddziałujący na całą zapadłą dotychczas i odciętą od świata okolice, przyczyniając się do podniesienia jej materialnego, kulturalnego i światopoglądowego poziomu.

Dziś już, przemierzając wieczorną porą te ciche do niedawna i nietknięte przemysłową działalnością okolice, widzimy łuny światła bijące nad placem budowy fabryki i osiedla.

Światła te są symbolem postępu i uprzemysłowienia, prowadzącego nasz kraj najprostszą i wypróbowaną drogą do dobrobytu i rozwoju.

---

*Każdy członek Klubu racjonalizatorów abonentem miesięcznika*

*„Cement-Wapno-Gips“*

---



## Z doświadczeń przy planowaniu zaopatrzenia materiałowego

Opracowanie planu zaopatrzenia na 1951 r. na szczeblu zakładu lub przedsiębiorstwa jednozakładowego było czynnością łatwiejszą niż w latach ubiegłych, mimo że wymagało znacznego nakładu pracy.

Metoda opracowania planu wskazana w instrukcji zawartej w biuletynie P. K. P. G. „Gospodarka Materiałowa“ nr. 5—6—7 z 1950 roku zmuszała sporządzającego plan do zastanowienia się, na jakie cele zużywany jest planowany materiał i jak kształtuje się jego zużycie na jednostkę produktu. Zmuszała ona w trakcie wypełniania arkuszy wzoru PZ-1 i PZ-2 do zorientowania się w zapasach magazynowych oraz do wykazania w planie nadmiaru zapasu materiału, a przede wszystkim do uzmysłowienia sobie, że w wielu wypadkach te nadmiary istnieją i jak one powstają.

Musimy sobie szczerze powiedzieć, że niestety bardzo niewielu z pośród referentów opracowujących plan zaopatrzenia wiedziało dokładnie przed pierwszym lipca 1950 roku, co to jest norma zużycia. Zdarzały się również wypadki, że nie odróżniano pojęcia „norma zużycia“ od pojęcia „norma zapasu“.

Zasadnicze te braki w wiadomościach zostały jednak, jeśli nie całkowicie, to napewno w bardzo znacznym stopniu usunięte dzięki zorganizowanym kursom oraz instruktorom planowania zaopatrzenia.

Mimo dołożenia dużej staranności, zarówno przez opracowujących instrukcję do planowania zaopatrzenia na rok 1951 jak i przez wykładowców na wyżej wspomnianych kursach, nie udało się całkowicie uniknąć błędów podczas pracy, błędów, będących wynikiem z jednej strony braku doświadczenia u osób sporządzających plan, z drugiej strony przez pewne niejasności instrukcji, a co za tym idzie dowolności jej interpretowania.

Omówienie pewnej części tych błędów i trudności jest przedmiotem niniejszego artykułu.

Instrukcja do planowania zaopatrzenia na rok 1951 zakładała, że pewną ilość materiałów planować należało zarówno ilościowo jak i wartościowo oraz, że wartość zużycia tych materiałów winna stanowić 80 do 90% wartości zużycia wszystkich planowanych materiałów. Pozostałe materiały należało planować, wykazując tylko wartość całych ich grup, nie wyszczególniając nazw materiałów ani ich ilości.

Pierwszą zatem trudnością, którą do pokonania miały centralne zarządy przemysłów, było ustalenie listy artykułów do planowania ilościowo-wartościowego.

Są przemysły używające do swojej produkcji dostarczanych im z zewnątrz surowców i dla których surowiec ten stanowi 90% a czasem i większą część wartości wszystkich materiałów. Takie przemysły miały stosunkowo łatwe zadanie, zarówno przy ustalaniu listy materiałów do planowania ilościowo-wartościowego, jak i przy sporządzaniu planu.

Inne natomiast przemysły (np. wydobywcze lub używające do produkcji własny surowiec), do których należy między innymi przemysł materiałów wiążących, miały znacznie trudniejsze zadanie w ustaleniu wyżej wymienionej listy. Wskutek tego lista ta, łącznie z obowiązkowo planowanymi ilościowo i wartościowo materiałami importowanymi, zawierała niejednokrotnie kilkaset nazw artykułów.

Żmudne i uciążliwe było w ostatniego typu przemysłach opracowanie asortymentowych kart materiałowych (wzór PZ-1), gdyż ilość ich była bardzo duża.

Ta znaczna ilość kart asortymentowych mimo, że termin sporządzenia planów był stosunkowo długi, spowodowała że nie były one wypełniane dokładnie, a co za tym idzie nie spełniły dobrze swojego przeznaczenia.

Pozostała ilość materiałów planowana była tylko wartościowo, przy czym niektóre centralne zarządy przemysłów żądały od podległych sobie jednostek załączenia specyfikacji tych materiałów. Wprawdzie założenia instrukcji oraz wyjaśnienia do niej, ukazujące się również w „Gospodarce Materiałowej“, mówiły wyraźnie, że wartościowo należy planować przyjmując w poszczególnych grupach za podstawę ogólną sumę wartości zużycia tych materiałów w roku ubiegłym i to na podstawie danych księgowości zakładu, mimo to jednak w praktyce niewiele przedsiębiorstw postąpiło w ten sposób. Przeważnie sporządzano wykaz ilościowy artykułów i po pomnożeniu ilości przez cenę dochodzono do wartości.

Nie bez winy są tutaj działy księgowości zakładów, które na ogół nie wykazywały chęci współpracy z działami zaopatrzenia, nie doceniając znaczenia tak trudnej i ważnej pracy, jaką jest opracowanie planu zaopatrzenia.

Okoliczności te spowodowały w większości wypadków, a nawet śmiało można twierdzić że wszędzie, za wysokie zaplanowanie zużycia i zapotrzebowania materiałów planowanych wartościowo. Nie udało się tego uniknąć nawet w tych przemysłach, w których działy zaopatrzenia



centralnych zarządów żądały wykazania w specyfikacji faktycznej wartości zużycia w r. 1949.

Plan zaopatrzenia w zakładzie opracowywany jest w większości wypadków przez kierownika zaopatrzenia. Moment ten niejednokrotnie był powodem, że planujący, czy to wskutek ciężkiej na nim odpowiedzialności za zaopatrzenie zakładu, czy też wskutek nieświadomości, uważał zużycie materiałów za zapotrzebowanie (zakup). Wynikiem popełnienia takiego błędu było planowanie za dużego zużycia materiałów.

Stan taki powodował, że składane do jednostek nadrzędnych plany były zwracane do ponownego przepracowania, co bardzo niekorzystnie wpłynęło na dotrzymanie terminu sporządzenia planów zbiorczych i właściwe przeanalizowanie ich przez te jednostki.

Jak już powyżej wspomniano, pojęcia „norm zapasu“ były w wielu wypadkach pojęciami nieznanymi i jako takie, nawet po przeprowadzonych kursach, nie zostały podczas planowania należycie potraktowane. Nieliczne tylko karty asortymentowe wykazywały zapas minimalny, zapas maksymalny i zapas średni i to wyliczany „na poczucie“, zupełnie nie stosując obowiązujących zasad. Trudno naprawdę powiedzieć, czym kierował się referent określając zapas średni w dniach, nie wyliczwszy przedtem zapasów: minimalnego i maksymalnego. Wynikiem takiego podejścia do zagadnienia było zastosowanie w planie — zamiast wielkości zapasu średniego — o wiele wyższego zapasu produkcyjnego.

Przykładowo sprawa przedstawiała się następująco:

Pewien zakład planuje zaopatrzenie w sodę amoniakalną. Planista wychodzi z założenia, że zapas minimum dla sody amoniakalnej można ustalić na 20 dni, tzn. że przy dołożeniu największej staranności i wysiłku w wypadku zupełnego jej braku w magazynie, zakład może w ciągu 20-tu dni sprowadzić nowy zapas wspomnianego materiału. Wyliczając powyższy okres, planista bierze pod uwagę czas potrzebny na złożenie zamówienia, załatwienia formalności przydziału materiału, czas załadunku sody u dostawcy, czas trwania transportu oraz czas wyładunku i przyjęcia do magazynu, łącznie z przygotowaniem materiału do wydania z magazynu właściwemu oddziałowi zakładu.

Aby więc w czasie tego okresu cykl produkcyjny nie doznał przerw ani wstrząsów, należy stale w magazynie posiadać sodę amoniakalną w ilości wystarczającej na potrzeby zakładu w ciągu 20-tu dni.

Ta ilość materiału bezwzględnie potrzebna dla zapewnienia ciągłości cyklu produkcyjnego, a wyliczona w sposób powyższy, jest właśnie zapasem minimalnym i określa się ją w dniach.

Opracowując w dalszym ciągu plan, referent ustala najwyższy zapas produkcyjny. Oblicza się więc częstotliwość dostaw materiału. W przypadku sody amoniakalnej wyliczył, że dostawa jej dla danego zakładu odbywa

się przeciętnie raz na trzy miesiące. Zatem najwyższy zapas produkcyjny wynosić powinien 90 dni, czyli równy okresowi od jednej dostawy do następnej.

Mając już wyliczony zapas minimalny i najwyższy zapas produkcyjny planista ustala zapas maksymalny, który jest sumą zapasów: minimalnego i najwyższego produkcyjnego.

W przykładzie naszym wynosi on 110 dni.

Zapasem średnim zaś jest połowa sumy zapasów: minimalnego i maksymalnego. Zapas ten można wyliczyć, stosując następujący wzór:

$$\text{Zap. średni} = \frac{\text{zap. min.} + \text{zap. maks.}}{2}$$

W naszym przykładzie wyliczył więc:

$$\text{Zap. średni} = \frac{20 \text{ dni} + 110 \text{ dni}}{2} = \frac{130 \text{ dni}}{2} = 65 \text{ dni.}$$

Tymczasem w większości wypadków referent skontrolowawszy częstotliwość dostaw materiału, jako zapas średni wpisywał ilość dni równą okresowi od dostawy do dostawy, czyli najwyższy zapas produkcyjny. Zamiast więc 65-cio dniowego zapasu wpisał zapas 90-cio dniowy.

Wynikająca w ten sposób różnica materiału w ilości równej 25-cio dniowemu zużyciu ( $90 - 65 = 25$ ) daje w ostatecznej konsekwencji za wysoko zaplanowane zapotrzebowanie materiału. Jeśli poprowadzimy nasz przykład dalej, zapotrzebowanie to przedstawiać się będzie jak poniżej:

przyjmujemy, że w zakładzie przewidziane jest zużycie sody amoniakalnej w ciągu ostatniego kwartału 1951 roku w ilości 18 ton. Przeciętne dzienne zużycie wyniesie zatem 0,2 tony. Ponieważ przewidywano zapas w dniach na koniec okresu planowania (zap. średni inaczej normatywny) za wysoki o 25 dni, ilościowo wyniósł on o 5 ton sody za dużo ( $0,2 \text{ t.} \times 25 = 5 \text{ t.}$ ).

Wskutek wyliczenia za wysokiego zapasu na koniec okresu planowania o 5 ton, wyliczono również o tę samą ilość za duże zapotrzebowanie.

Jeśli w każdym materiale powstała podobna niedokładność, łatwo wyobrazić sobie, jak dalece nierealne było planowanie oraz jak bardzo zostały podwyższone normatywy zapasów magazynowych.

Innym, bardzo poważnym błędem było zbyt mało dokładne zaplanowanie przewidywanego zapasu materiałów na początek okresu planowania, czyli na dzień 1 stycznia 1951 r.

Najczęściej referent, ułatwiając sobie pracę, wpisywał przewidywany zapas na 1. I. 51 równy zapasowi normatywnemu na dzień 31. XII. 51, albo, co miało równie fatalne skutki, wykazywał zapas na początek okresu planowania równy zeru.

Jest sprawą niewątpliwie trudną przewidzieć, jakie zapasy materiałów będą znajdowały się



w magazynach w dniu 1 stycznia następnego roku, jeśli opracowujemy plan w sierpniu, niemniej jednak takie potraktowanie sprawy jak przytoczono powyżej jest wysoce niewłaściwe, tym bardziej, że instrukcja do planowania zaopatrzenia wskazywała sposób wyliczenia.

Zdarzyły się również wypadki, że planujący, mimo wyraźnego określenia w instrukcji i położenia specjalnego nacisku podczas prowadzenia kursów na zrozumienie pojęcia zapasu ponadnormatywnego, popełnili i tu błędy. Definicja mówi, że zapasem ponadnormatywnym może być tylko zapas specjalny lub sezonowy. Zapas specjalny może być stworzony tylko na polecenie władz, zaś zapas sezonowy mogą stanowić tylko materiały importowane, otrzymywane w dużych odstępach czasu. Tymczasem, wprawdzie w nielicznych wypadkach, w rubryce „zapas ponadnormatywny“ uwidoczniono nadmiary materiałowe.

Błędów takich i im podobnych było wiele i dowodzą one tylko, jak wiele jeszcze pozostaje do zrobienia w kierunku przygotowania kadr planistów-zaopatrzeniowców.

Instrukcja do planowania na rok 1951 dozwalała, jak to również przewidywały wzory PZ-1 i PZ-2, na planowanie zużycia i zapotrzebowania materiałów w jednostkach miary indeksu materiałowego, stosowanego w danym przemyśle, czyli w jednostkach magazynowych. Ogólna ilość zużycia miała być niezależnie od tego wyliczona i uwidoczniiona w jednostkach miary według „Wykazu artykułów do planowania zaopatrzenia na 1951 r.“.

Sposób ten był przez cały czas opracowywania planu dobry, aż do momentu przenoszenia sum ze zbiorczych kart PZ-2 na karty PZ-3.

Karta PZ-3 wymaga zasadniczo przedstawienia zapasu, zużycia, nadmiaru i zapotrzebowania materiału w jednostkach miary „Wykazu“, a już bezwzględnie wymaga tego ostatnia rubryka wzoru „zapotrzebowanie do zgłoszenia“, tzn. wykazanie ilości, którą zgłasza się centrali handlowej.

Nadmienić należy, że sporządzanie kart zbiorczych PZ-2 w przemyślach nie posiadających indeksu materiałowego lub w przemyślach gdzie zakłady nie przestrzegały przepisów indeksu, napotykało na duże trudności. Dla tych samych materiałów zakłady stosowały różne jednostki miary. Powodowało to zakładanie tylu kart zbiorczych, ile było różnych jednostek miary.

Na przykład taki materiał jak rury gazowe prowadzony był w jednych magazynach w metrach bieżących, w innych — w kilogramach,

a jeszcze w innych — w sztukach. Na szczeblu centralnego zarządu lub przedsiębiorstwa wielozakładowego musiano w takim wypadku założyć trzy karty zbiorcze PZ-2, przy czym łatwo było popełnić omyłkę wpisując na kartę rur prowadzonych w metrach bieżących — ilości jakiegoś zakładu planującego ten materiał w kilogramach.

Zebrane z kilku zakładów lub przedsiębiorstw dane dotyczące ilości zapotrzebowania musiały być zsumowane i przeliczane na jednostki miary „Wykazu“. Zachodziła przy tym obawa powstania większego błędu, gdyż zbiorcza karta PZ-2 nie uwzględniała sortymentu.

Aby częściowo zlikwidować możliwość powstawania błędów w tej fazie planowania, należałoby wprowadzić na arkuszach wzór PZ-1 i PZ-2 rubrykę określającą ilość zapotrzebowania do zgłoszenia centrali handlowej w jednostkach miary „Wykazu artykułów do planowania“ podobnie jak to zastosowano przy ilościach zużycia.

Powyżej wykazane niedociągnięcia i błędy są tylko częścią błędów, które powstały w trakcie sporządzania planów zaopatrzenia w przemyśle na 1951 rok. Obrazują one jednak, że w kierunku przygotowania dobrych planistów zaopatrzenia, jak to już wspomniano powyżej, jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia. Przygotowanie właściwych kadr jest jedną z najbardziej pilnych i palących spraw.

Przyczyny wykazanych błędów i niedociągnięć leżą nie tylko po stronie pracowników bezpośrednio zatrudnionych przy opracowywaniu planów. Jednym z bardzo zasadniczych powodów, może nawet najbardziej zasadniczym, jest fakt częstych zmian na stanowiskach pracowników służby zaopatrzenia. Inną, również bardzo ważną przyczyną jest zbyt małe poświęcanie uwagi przez kierownictwo zakładu zagadnieniom zaopatrzenia. Smutne fakty brania urlopu przez kierownictwo zakładu w okresie opracowywania planów są najlepszym tego dowodem. Delegowanie na kurs zaopatrzeniowców pracownika wydziału socjalnego lub księgowości mówi również o aż nazbyt lekceważącym traktowaniu spraw zaopatrzenia przez kierownictwo zakładu. Jeśli w przyszłości kierownictwo zakładu poświęci więcej uwagi zagadnieniom planu zaopatrzenia i wykaże się współpracą, to po przeprowadzeniu kursów planowania zaopatrzenia, jakie władze niewątpliwie zorganizują w roku bieżącym, plany na 1952 rok będą opracowane dobrze.

---

*Silna gospodarczo, uprzemysłowiona i socjalistyczna Polska Ludowa — to pożądana ostoja wolności i niezawisłości naszego narodu.*

*Drzew. Bierul, przemówienie wygłoszone na VI Plenum KC PZPR*

---



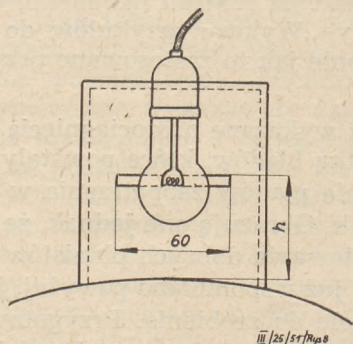
# Sposoby sprawdzania prostoliniowości osi i regulowanie pieców obrotowych

(dokończenie)

## METODY POMIARÓW PRZY SPRAWDZANIU OSI PIECA

Jak już wspomniano, sprawdzanie położenia osi pieca w płaszczyźnie pionowej może być dokonane różnymi sposobami.

Sposób świetlny. Przy sprawdzaniu osi pieca tym sposobem używa się specjalnej latarni elektrycznej, zbudowanej z cienkiej blachy stalowej (0,75—1 mm) z poziomą szczeliną szerokości 1 mm w przedniej ściance (rys. 8), oraz kilku ekranów (w ilości równej ilości pod-



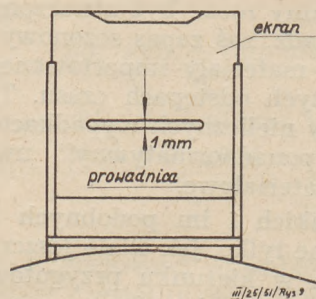
Rys. 8. Latarnia elektryczna.

pór pieca) z takimi samymi szczelinami, jak w przedniej ściance latarni (rys. 9). Ekrany powinny być wstawione w pionowe prowadnice i swobodnie w nich przesuwane się.

Z punktów, położonych powyżej górnej krawędzi pierścienia, opuszcza się pionowo tak, aby były one styczne do pierścienia. Następnie wyznacza się środek listwy (patrz rys. 2 Cement-

Wapno-Gips nr 2/51) i przenosi się go na pierścienie w postaci punktów C.

Latarnię ustawia się na ostatnim pierścieniu (w zimnym końcu pieca w dolnej odległości h wierzchołka pierścienia od szczeliny latarni),



Rys. 9. Ekran kontrolny.

a na wszystkich pozostałych pierścieniach ustawia się ekrany. Oś latarni i ekranów powinna być ustawiona dokładnie w punktach C (patrz rys. 2), a nie w C<sub>1</sub> lub C<sub>2</sub>.

Jeżeli średnice pierwszego i ostatniego pierścienia są jednakowe, to ekran na pierwszym pierścieniu ustawia się tak, aby odległość od wierzchołka pierścienia do szczeliny ekranu równa była wielkości h. Przy różnych średnicach pierścieni — do wielkości h wprowadza się odpowiednią poprawkę. Poprawkę tę wprowadza się dla nadania strumieniowi świetlnemu kierunku równoległego do osi pieca, przechodzącej przez środek pierwszego i ostatniego pierścienia.

T a b l. I

	N u m e r y p o d p ó r p i e c a			
	I	II	III	IV
Średnica pierścienia w mm	2545	2560	2555	2560
Odległ. szczeliny latarni lub ekranu od pierścienia w mm	$60 + \frac{2560 - 2545}{2} = 68$	75	50	60
Odległ. od szczeliny ekranu do pierścienia (przy położeniu środków pierścieni na jednej linii prostej)	68	60	$60 + \frac{2560 - 2555}{2} = 63$	60
Odchylenie od prostej	—	+15	-13	—

T a b l. II

Wskazania poziomu wodnego w mm	N u m e r y p o d p ó r p i e c a			
	I	II	III	IV
Przy ustawianiu na podporach III, IV	—	—	720	205
To samo, lecz na podporach III i II	—	795	210	—
To samo, lecz na podporach I i II	690	155	—	—
Pomiary przeliczane na IV podporę w mm	$(690 - 155) + 1305 = 1840$	$(795 - 210) + 720 = 1305$	720	205



Następnie ustawia się ekran na drugim pierścieniu w taki sposób, aby patrząc przez szczelinę ekranu na pierwszym pierścieniu, można było widzieć światło latarni. W analogiczny sposób ustawia się ekrany na trzecim pierścieniu itd. Po ustawieniu wszystkich ekranów światło powinno być widoczne w szczelinie pierwszego ekranu poprzez szczeliny wszystkich pozostałych.

Po dokonaniu tej czynności mierzy się odległości od wierzchołków pierścienia do szczelin ekranów i, jeżeli pierścienie mają różne średnice, wprowadza się odpowiednie poprawki.

W tablicy 1 podany jest przykład obliczeń, stosowanych przy wyżej opisanym sposobie pomiarów.

Sposób pomiaru przy pomocy poziomu wodnego. Przy sprawdzaniu osi pieca tą metodą stosuje się specjalnie sporządzony poziom wodny (naczynia połączone) (rys. 10), składający się z dwóch zgiętych pod kątem prostym rurek szklanych, połączonych rurką gumową i zamocowanych na drewnianych stojakach.

Stojaki ustawia się na każdej parze sąsiadujących ze sobą pierścieni, np. IV—III, III—II i II—I. Określa się wysokość względną, mierząc przy każdym ustawieniu odległość poziomu od wody od powierzchni pierścienia.

W tablicy 2 podany jest przykład zapisów i obliczeń, stosowanych przy pomiarach wyżej opisaną metodą.

Wszystkie dalsze obliczenia przeprowadza się zgodnie ze schematem, podanym niżej.

Przy zastosowaniu metody poziomów wodnych trzeba szczególnie starannie baczyć na to, aby w rurce gumowej przy napełnianiu jej wodą

nie tworzyły się pęcherzyki powietrza, które wpływają ujemnie na dokładność pomiarów.

Sprawdzenie przy pomocy niwelatora. Dla określenia położenia górnych punktów pierścieni przy pomocy niwelatora, postępuje się w sposób następujący. Niwelator ustawia się na korpusie pieca lub bezpośrednio na powierzchni jednego z pierścieni (ostatniego), przymocowuje się go w sposób dostatecznie solidny i pozostawia się tam do ukończenia pomiarów. Łatę z wyrażną podziałką ustawia się kolejno na wszystkich pozostałych pierścieniach i dokonuje się odczytów.

Przed rozpoczęciem pomiarów niwelator należy starannie wyregulować i sprawdzić poziom, obracając lupę o  $180^{\circ}$ .

Niwelację przeprowadza się z przekładaniem lupy i podwójnymi odczytami dla otrzymania dokładniejszych wyników (średnich arytmetycznych).

Sprawdzanie osi pieca przy pomocy niwelatora jest najdogodniejszym, najdokładniejszym i najszybszym ze wszystkich wyżej opisanych metod. Przy wszystkich sposobach sprawdzania osi należy zwracać uwagę na to, aby przy określaniu położenia wierzchołka pierścienia odmierzać położenie punktu C, a nie punktów  $C_1$  lub  $C_2$  (patrz rys. 2).

Ponieważ korpus pieca, a co za tym idzie i pierścienie nie są ustawione w poziomie, należy w czasie pomiarów listewki, poziomy wodny i ekrany umieszczać w środku szerokości pierścienia. Pomiaru dla każdego pierścienia należy przeprowadzać dla czterech punktów, przesuniętych względem siebie o  $90^{\circ}$ , i z otrzymanych czterech wyników wyprowadzić średnie arytmetyczne. Przy sprawdzaniu geometrycznej osi

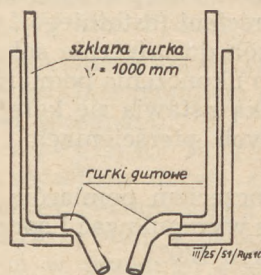
Tabl. III

Zalecany schemat notowania wyników pomiarów i obliczeń przy sprawdzaniu prostoliniowości geometrycznej osi pieca.

L. p.	T R E Ś C	N u m e r p o d p o r y				
		I	II	III	IV	V
1	Odległość pomiędzy podporami w mm	11500	14500	19200	24000	—
2	Średnica pierścieni w mm	3240	3250	2940	2940	2950
3	Odległość od drutu do pionu, opuszczonego z pierścieni w mm	600	590	750	760	745
4	Odległość od drutu do środka pierścieni w mm	2220	2215	2220	2230	2220
5	Konieczne przesunięcie pierścieni w płaszczyźnie poziomej w mm	0	+5	0	-10	0
6	Zmierzone położenie wierzchołka pierścieni w mm	2742	2275	1847	1090	140
7	Zmierzone położenie środka pierścieni w mm	4362	3900	3317	2560	1615
8	Szczeliny (luzy) pomiędzy wewn. powierzchnią pierścieni i zewnętrzną poduszek w mm	20	12	24	10	16
9	Poprawka uwzględn. luzy między pierścieniami i poduszkami w mm	10	6	12	5	8
10	Rzeczywiste pomierzone położenia środków korpusu pieca z uwzględn. w/w-poprawki w mm	4372	3906	3329	2565	1623
11	Rzeczywiste położenia środka pieca, sprowadzone do jego środka na piątej podporze w mm	2749	2283	1706	942	0
12	Teoretyczne położenie w stosunku do trzeciej i piątej podpory w mm	2732	2278	1706	947	0
13	Odchylenie od linii prostej $\pm$ mm	+17	+5	—	-5	—



pieca obrotowego, zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej, niezależnie od zastosowania tej lub innej metody sprawdzania, zaleca się przestrzeganie kolejności pomiarów i sposobu obliczeń według schematu, podanego w tabelicy 3.



Rys. 10. Poziom wodny.

W przytoczonym przykładzie (tabl. 3) przyjęto, że grubość pierścieni tocznych na wszystkich podporach jest jednakowa; w przeciwnym przypadku różnice grubości należy uwzględnić w punkcie 10. Przyjęto ponadto, że zazębienie koła atakującego zębatego i wieńca na piecu wykazuje normalne luzy promieniowe, a korpus pieca, w stosunku do uszczelnienia w zimnym końcu pieca, położony jest współśrodkowo; dlatego też przy obliczeniach w punkcie 12 przyjęto za podstawę obliczeń podpory trzecią i piątą.

### REGULOWANIE OSI PIECA

Opierając się na wynikach uzyskanych przy sprawdzaniu położenia pieca, należy następnie tak wyregulować ustawienie rolek tocznych, aby usunąć wykryte odchylenia od linii prostej.

Usunięcie poziomych odchyłek osi pieca na którejkolwiek podporze osiąga się przez przesunięcie w odpowiednią stronę obu rolek tocznych o tę samą odległość.

Usunięcie pionowych odchyłek osi pieca osiąga się przez zmniejszenie odległości pomiędzy rolnikami (przy podnoszeniu osi pieca) lub przez zwiększenie tej odległości (przy opuszczeniu osi pieca); przy czym obie rolki zsuwa się lub rozsuwa się na taką samą odległość, zależną od wielkości pionowego odchylenia.

Zależność pomiędzy poziomym przesunięciem rolek  $l$  i pionowym odchyleniem osi pieca  $h$  wyraża się następującym wzorem:

$$l = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$$

gdzie  $\alpha$  — kąt pomiędzy prostą, łączącą środek pierścienia ze środkiem rolki i prostą pionową przechodzącą przez środek pierścienia.

Z dostateczną dla celów praktyki dokładnością (5%) zależność tę można przedstawić wzorem:

$$l = 1,73 \cdot h,$$

gdzie:  $h$  — wymagane przesunięcie osi pieca w kierunku pionowym na dowolnej podporze;

1 — przesunięcie poziome każdej z dwóch rolek na tej samej podporze.

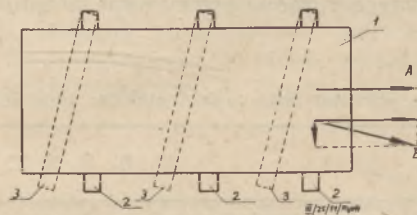
Zatem dla usunięcia pionowego odchylenia osi pieca na pierwszej podporze w wyżej przytoczonym przykładzie (patrz tabl. 3) należy każdą z dwu rolek odsunąć o  $1,73 \times 17 = 29$  mm.

Przesuwania rolek dokonuje się zazwyczaj w czasie ruchu pieca przy pomocy śrub nastawczych, którymi można zmienić położenie łożysk, podtrzymujących oś rolek. Niekiedy korpus pieca przesuwają się po powierzchni rolek tocznych w górę, w kierunku komory kurzowej, lub w dół, naciskając na górną lub dolną rolkę oporowo-kontrolną.

W normalnych warunkach piec nie powinien mieć dużych przesunięć poosiowych. Ograniczenie ruchów poosiowych osiąga się przez skręcenie osi rolek tocznych na podporze, położonej przy napędzie. Jeżeli skręcenie osi rolek przy napędzie nie daje pożądanego wyniku i piec w dalszym ciągu przesuwają się w górę lub w dół, wówczas dokonuje się skręcenie osi rolek na następnej, wyżej położonej podporze w kierunku zimnego końca pieca.

Jeżeli w porę nie przeprowadzi się regulacji pieca przez odpowiednie skręcenie osi rolek (około 10—15 mm od położenia równoległego do osi pieca), może nastąpić wskutek dużego nacisku pęknięcie stojaka rolki oporowej i pierścienie mogą zejść z rolek tocznych.

Przy zsunieniu się pieca z rolek może nastąpić uszkodzenie płaszczki i wymurówki; podniesienie pieca i ponowne ustawienie go na rolkach jest zadaniem niezmiernie trudnym i kłopotliwym wobec dużego ciężaru pieca.



Rys. 11. Przesuwanie ciężaru na wałkach: 1 — ciężar, 2 — położenie wałków przy przesuwaniu ciężaru w kierunku strzałki A, 3 — położenie wałków przy przesuwaniu ciężaru w kierunku strzałki B.

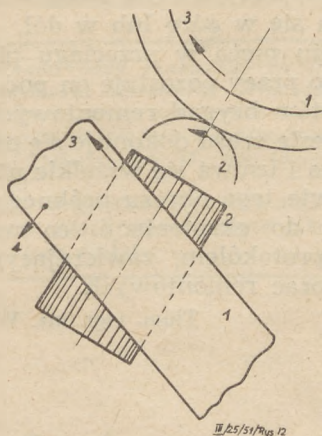
Z tego powodu, przed uruchomieniem pieca po kapitalnym remoncie lub po kolejnym sprawdzeniu jego osi, należy bardzo starannie zmierzyć rzeczywiste skręcenie osi wszystkich rolek tocznych w stosunku do osi pieca i jasno sobie zdać sprawę z spodziewanego przesunięcia poosiowego pieca w czasie ruchu.

Zasada nadawania ruchu poosiowego piecowi przez skręcenie osi rolek tocznych jest następująca.

Ruch pierścienia na rolkach tocznych odbywa się w podobny sposób, jak przesuwanie ciężaru na wałkach. Jeżeli kierunek ruchu ciężaru, przesuwanego na wałkach w kierunku strzałki A (rys. 11), ma być zmieniony na kierunek B, wówczas dla osiągnięcia tego należy skręcić



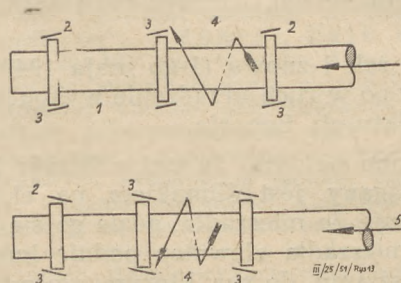
wałki w sposób pokazywany na rysunku liniami kreskowanymi (oś wałka prostopadła do kierunku ruchu). Zupełnie podobne zjawisko zachodzi na powierzchni zetknięcia się pierścieni i rolek tocznych przy obrocie pieca (rys. 12).



Rys. 12. Regulowanie ruchu poosiowego pieca: 1 — pierścień, 2 — rolka, 3 — kierunek obrotu pieca, 4 — kierunek ruchu poosiowego pieca.

Opierając się na wyżej powiedzianym i uwzględniając kierunek obrotu pieca oraz skrócenie osi rolek w stosunku do osi pieca, z łatwością można ustalić, w jakim kierunku piec będzie się przesuwał poosiowo.

Skrócenie osi rolek tocznych z położenia równoległego do osi pieca dokonuje się w zależności od kierunku obrotu pieca i kierunku ruchu materiału (nachylenie pieca), posilując się wywodami przedstawionymi na rys. 13. Na rysunku prostą strzałką pokazano kierunek ruchu materiału w piecu, zaś strzałką łamaną — kierunek obrotu pieca.



Rys. 13. Kierunek skręcania osi rolek przy regulacji pieców: 1 — korpus pieca, 2 — pierścienie, 3 — oś rolek, 4 — kierunek obrotu pieca, 5 — kierunek ruchu materiału w piecu (nachylenie pieca).

Jednostronne zużycie się pierścieni i rolek, przy którym powierzchnia ich zatracza kształt cylindryczny i staje się stożkową lub nieregularnie pofałdowaną, w bardzo znacznym stopniu utrudnia regulację pieca i równomierne rozłożenie obciążenia na poszczególne podpory. Jeżeli w czasie kapitalnego remontu powierzchnia rolek i pierścieni nie została przetoczona, wówczas regulację pieca należy przeprowadzać ze szczególną ostrożnością, zwracając baczną uwagę na wszelkie przesunięcia osi rolek. Na pod-

stawie oględzin powierzchni tocznej rolek i pierścieni również można ustalić stopień obciążenia poszczególnych rolek, jak też kierunek wywołanego przez nie osiowego przesunięcia pieca.

Przy sprawdzaniu osi pieca należy zwracać uwagę na następujące okoliczności:

1. czy wszystkie pierścienie spoczywają na rolkach; jeżeli na którejkolwiek podporze istnieje luz pomiędzy pierścieniem i rolkami, wówczas luz ten należy uwzględnić przy obliczeniach związanych z regulacją pieców,
2. czy istnieje normalny luz promieniowy pomiędzy zębami wieńca zębatego i koła atakującego na przestrzeni pełnego obrotu pieca; jeżeli na pewnej części obrotu pieca luz zanika i zęby „zapierają się“, powodując wstrząsy, należy uwzględnić to przy regulacji położenia rolek tocznych i zlikwidować wstrząsy, które bardzo szkodliwie działają na cały mechanizm pieca i na wykładzinę,
3. czy nie ma znaczniejszych deformacji korpusu pieca na przestrzeniach pomiędzy podporami.

Przy znaczniejszej deformacji korpusu pieca na przestrzeni pomiędzy dwoma podporami (powstałej na skutek mienormalnego przebiegu procesów cieplnych lub na skutek zatrzymania gorącego pieca i nie obracanie go następnie do czasu całkowitego wystygnięcia), należy przy pomocy odpowiedniej linii pomierzyć w czasie ruchu w sześciu średnicowo-przeciwnych punktach wielkości deformacji każdego dzwona pieca. Opierając się na wynikach tych pomiarów, należy ustalić, który zew poprzeczny pieca winien być przenitowany w czasie najbliższego remontu kapitalnego.

Przy znaczniejszych odkształceniach osi pieca, rozciągających się na dwie lub więcej podpór, regulacja pieca na drodze przesuwania rolek tocznych winna być wykonana w dwóch lub trzech kolejnych etapach, w czasie których rolki przesuwa się o połowę lub jedną trzecią wyliczonej wielkości.

Niekiedy w praktyce zdarzają się przypadki tak znacznego posiadania poszczególnych fundamentów, że wyprostowanie osi pieca przez zsuniecie ku sobie rolek tocznych nie jest możliwe, gdyż kąt pomiędzy prostą łączącą środek rolki ze środkiem pieca a prostą prostopadłą, przechodzącą przez środek pieca, wykracza poza dozwolone granice (55—65°). W tym przypadku należy pod łożyska rolek tocznych podłożyć stalowe podkładki odpowiedniej grubości. Jeżeli opuszczenie się fundamentu jest bardzo znaczne, podnoszenie łożysk rolek oporowych winno być wykonane w kilku (np. dwóch lub trzech) etapach, przy czym za każdym razem używa się podkładek o grubości 2 lub 3 razy mniejszej, niż to wypada z obliczenia.

Po każdej zmianie położenia rolek tocznych należy znowu sprawdzić położenie osi pieca w płaszczyźnie poziomej i pionowej i regulację kontynuować aż do uzyskania całkowitej prostoliniowości pieca.



Dobrze wyregulowany piec, w momencie zatrzymania go swobodnie obraca się pod wpływem ciężaru materiału o pewną część obrotu w stronę przeciwną normalnemu ruchowi, a ponadto oznacza się spokojną pracą i normalnym i niezmiennym obciążeniem silnika napędowego.

Dobre wyregulowanie pieca w znacznym stopniu skraca czas i zmniejsza ilość prac remontowych a zarazem przedłuża czas pracy wymurówki. Sprawdzanie osi pieca i jego regulacja winny być dokonywane nie rzadziej niż raz na rok, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek objawów, wskazujących na deformację osi, przy najbliższym kilkudniowym postoju, przeznaczonym na zmianę wymurówki itp.

Po ukończeniu wszystkich prac remontowych i po wymurowaniu pieca puszcza się go na zim-

no do ruchu próbnego, początkowo na wolny bieg, przechodząc stopniowo do normalnych obrotów. W tym czasie kontroluje się pracę wszystkich elementów pieca i usuwa się zauważone usterki; w razie potrzeby skręca się osie rolek tocznych, jeżeli korpus pieca w czasie ruchu przesuwa się w górę lub w dół.

Po zapaleniu pieca w przeciągu pierwszych 48 godzin jego pracy pozostaje on pod obserwacją brygadzystów brygad remontowych.

W tym okresie czasu dokonuje się ostatecznej regulacji pieca i usuwa się wszelkie niedomagania. Po upływie tego okresu próbnego piec zostaje oddany do eksploatacji, co winno być stwierdzone protokołem, zawierającym wykaz dokonanych prac remontowych.

Tłum. mgr. inż. W. Cieśliński

## NASI RACJONALIZATORZY.

### O siedem ton więcej klinkru na dobę

Od dziesiątków lat, według ustalonego również przed kilkudziesięciu laty porządku, pył gromadzący się w komorach kurzowych pieców obrotowych w Cementowni „Grodziec“ był usuwany jako nieużytek. Nie dlatego, że był bez wartości, albo że nie nadawał się do wypału do produkcji klinkru. Po prostu nie było możliwości transportowania go z komór do zbiorników lub wprost na mieszadła; przewożenie go wózkami było niemożliwe.

Wobec tego czterech robotników łądowało kurz codziennie na wozy i wywoziło go do oddległych kamieniołomów, gdzie był wysypywany do nieczynnych urobisk.

W ten sposób każdego dnia około 12 ton surowca doskonale przemielonego wyrzucano jako nieużytek; jego marnowanie powodowało dodatkowe koszty w postaci pracy czterech robotników oraz przewozu.

Kierownik produkcji „Grodźca“ ob. Edward Lenort dość długo szukał rozwiązania, któreby pozwoliło na użytkowanie pyłu z komór kurzowych. Problem polegał na tym, by kurz z pominięciem łamaczy, młynów i zbiorników szlamu, włączony był do procesu produkcyjnego.

Trudności znalezienia odpowiedniego sposobu potęgowały warunki terenowe (stara cementownia — nieodpowiednie rozplanowanie urządzeń fabryki).

W kwietniu 1948 r. zainstalowano urządzenie zaprojektowane przez Ob. Lenorta. W skonstruowanym przez niego mieszadle zadawano kurz wodą, po czym w postaci szlamu doprowadzano go do pomp tłoczących szlam do pieców.

Zdawało się autorowi usprawnienia jak i kierownictwu zakładu, że problem wykorzystania pyłu do produkcji został pomyślnie rozwiązany.

Przypuszczenie było słuszne, urządzenie funkcjonowało bez zarzutu. Lecz po paru miesiącach okazało się, że wirniki pomp ulegają niszczeniu działu pyłu, który po nich przenikał i psują się.

Komisja rzeczoznawców orzekła, iż pomysł ob. Lenorta więcej strat przynosi aniżeli wynosi zysk pochodzący z wprowadzenia kurzu do procesu produkcyjnego.

Zaniechano więc korzystania z pomysłu ob. Lenorta i z powrotem czterech robotników łądowało łopatami pył z komór kurzowych na wozy i ponownie zasypywano nim urobiska w kamieniołomie.

Można by przypuszczać, że ob. Lenort zniechęcony niepowodzeniem, zrezygnuje z dalszych prób zmierzających do budowy odpowiedniego urządzenia. Nie, ob. Lenort nie dał za wygraną, z jeszcze większym uporem pracował nad znalezieniem innego, lepszego rozwiązania problemu.

Upłynął rok i znowu (1-go maja 1949 roku) wprowadzono w ruch urządzenie wykonane według projektu ob. Lenorta.

Polega ono na tym, że pył z komór kurzowych wciągany jest ślimakiem na elewator, skąd wędruje do mieszadła, gdzie go się zwilża wodą. Z mieszadła elewator podaje kurz, już w postaci szlamu, do rur, którymi tłoczony jest bezpośrednio do pieców.

Skonstruowane przez ob. Lenorta urządzenie pracuje bez usterek niemal dwa lata. Dzięki temu usprawnieniu około 12 ton pyłu wapnia w ciągu doby wprowadzane jest z powrotem do procesu produkcyjnego, dzięki czemu cementownia uzyskuje dodatkowo 7 ton klinkru dziennie, jednocześnie czterech pracowników zatrudnionych przy wywożeniu pyłu można było skierować do innych prac.

Główna Komisja Usprawnień C. Z. P. M. W., po przeanalizowaniu opisanego wyżej ulepszenia, ustaliła, że przynosi ono zakładowi około 50 tys. złotych rocznie oszczędności.

Autorowi pomysłu wypłacono tytułem premii za usprawnienie 2.970 zł. Fr. Wilt.







