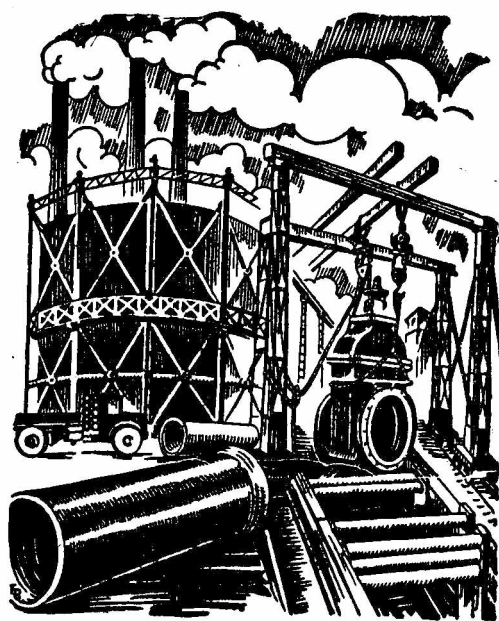


GAZ, WODA

TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —



Nr 3

MARZEC 1954

ROK XXVIII

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

KOMITET REDAKCYJNY:

REDAKTOR NACZELNY: MGR INŻ. HENRYK JANCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GAZOWNICTWA: MGR INŻ. ROMUALD KIEŁKIEWICZ

REDAKTOR DZIAŁU WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI: MGR INŻ. JÓZEF LIEBFELD

REDAKTOR DZIAŁU TECHNIKI SANITARNEJ: DR INŻ. JAN JUST

REDAKTOR DZIAŁU INSTALACJI: DOC. DR INŻ. STEFAN KOŁODZIEJCZYK

SEKRETARZ REDAKCJI: ZOFIA KLIMASZEWSKA

REDAKTOR TECHNICZNY: DR JADWIGA WŁODEK-SANOJCA

NR 3

MARZEC 1954

ROK XXVIII

TREŚĆ

Mgr inż. Roman Zahaczewski — Zmniejszenie zużycia koksu w kotłowniach centralnego ogrzewania.

Dr inż. Henryk Walden — Nowe wzory do obliczeń gazuociągów dalekosiężnych.

Leopold Janicki — Zadania przemysłu gazowniczego w świetle IX Plenum KC PZPR.

Jerzy Adamczak — Tematyczne kierowanie rozwojem ruchu wynalazczości w gazownictwie.

Józef Liebfeld — Niektóre wskaźniki przy projektowaniu wodociągów miejskich.

Mgr inż. Stefan Bortnowski i prof. inż. Eugeniusz Zaczyński — Normowanie zużycia wody dla potrzeb bytowo-gospodarczych i ogólnokomunalnych w miastach.

Czesław Bieniek — O produkcji wentylatorów w Polsce.

Z prasy zagranicznej.

СОДЕРЖАНИЕ

Мр. инж. Р. Захачевски — Уменьшение использования кокса в котельных центрального отопления.

Др. инж. Х. Вальден — Новые формулы для исчисления дальностей действующих газопроводов.

Л. Яницки — Задачи газопромышленности в освещении IX Пленума КЦ ПЗПР.

Ю. Адамчак — Тематическое управление развитием изобретательского движения в газопромышленности.

И. Либфельд — Некоторые указатели при проектировании городских водопроводов.

Мр. инж. С. Бортновски и проф. инж. Е. Зачиньски — Нормирование употребления воды для жизне-хозяйственных и обще-коммунальных нужд в городах.

Ч. Бениек — Производство вентиляторов в Польше. Из зарубежной печати.

SOMMAIRE

Mgr ing. R. Zahaczewski — „Diminution dans la consommation du coke en chaudières du chauffage central“.

Dr ing. H. Walden — „Formules nouvelles à calculer des conduites du gaz à longues distances“.

L. Janicki — „Tâches de l'industrie du gaz au point de vue du IX Plenum du Comité Central du Parti Polonais Uni des Ouvriers“.

J. Adamczak — „Direction thématique du mouvement d'invention en industrie du gaz“.

J. Liebfeld — „Quelques indicateurs à projeter des installations municipales de l'eau“.

Mgr ing. S. Bortnowski et prof. ing. E. Zaczyński — „Réglementation de la consommation de l'eau dans des villes pour les besoins économiques et communaux“.

C. Bieniek — „La production des ventilateurs en Pologne“. Presse étrangère.

IN THIS ISSUE

R. Zahaczewski Mgr Eng. — „Decreased coke consumption in central heating boiler sections“.

H. Walden Dr Eng. — „New formulas to compute far reaching gas piping“.

L. Janicki — „The tasks of gas industry in the light of the IX Plenum of the Central Committee of Polish United Workers Party“.

J. Adamczak — „Theme directing of invention movement in gas industry“.

J. Liebfeld — „Some indicators in municipal water supply design“.

S. Bortnowski Mgr Eng. and E. Zaczyński Prof. Eng. — „Norms in economic and communal water consumption in towns“.

C. Bieniek — „Ventilator production in Poland“. From foreign press.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 67.461 wewn. 90.

Prenumerata: Półrocznie 36 zł. Kwartalnie 18 zł. Numer pojedynczy 6 zł.

Prenumeratę przyjmują listonosze i urzędy pocztowe.

Zakłady Graficzne i Wydawnicze Dom Słowa Polskiego. Zam. 345/c z dnia 20.1.53. Nakład 3500. Ark. wyd. 6,5. Form. A4.

Ark. druk 4. Pap. V kl. druk sat.

5-B-11670

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

M I E S I Ę C Z N I K

O R G A N

STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
SANITARNYCH, OGRZEWNICTWA, GAZOWNICTWA I TERENÓW ZIELONYCH

Nr 3

MARZEC — 1954

ROK XXVIII



Zagadnienie wodociągów wiejskich

W związku z II Zjazdem Partii na IX Plenum KC PZPR przyjęto, jako podstawę do dyskusji przedjazdowej, m. in. tezę „O zadaniach rozwoju rolnictwa w latach 1954—1955 i o zapewnieniu niezbędnych środków do wzrostu produkcji rolniczej”.

Budownictwo socjalistyczne musi się opierać na kształtowaniu warunków zapewniających stały wzrost dobrobytu mas pracujących zarówno w mieście, jak i na wsi. Szybsze podnoszenie stopy życiowej mas pracujących niewątpliwie przyczyni się do nowych wielkich osiągnięć na wszystkich odcinkach gospodarki narodowej.

Dla zapewnienia szybszego rozwoju tych działów przewiduje się m. in. podniesienie ogólnej produkcji rolnictwa, a więc wydátne zwiększenie zbiorów, wzrost produkcji hodowlanej, rozszerzenie bazy paszowej, ulepszenie metod hodowli itd.

Stworzyliśmy już poważną bazę techniczną w postaci państwowych ośrodków maszynowych w liczbie ponad 400, posiadających około 16 000 traktorów. Obszar PGR wzrósł do 2,5 miliona ha. Liczba spółdzielni produkcyjnych wzrosła do 8 tysięcy i obejmuje gospodarkę rolną ok. 1,4 miliona ha. Rośnie udział sektora socjalistycznego w zaopatrzeniu ludności miast i przemysłu w produkty i surowce rolnicze.

Dalszy rozwój rolnictwa jest jednym z najważniejszych zagadnień najbliższych lat 1954—1955, naszego planu 6-letniego. Fachowcy technicy i inżynierowie, grupujący się wokół naszego pisma, organu NOT, Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Sanitarnych, Ogrzewnictwa, Gazownictwa i Terenów Zielonych, mają obowiązek włączenia się do prac, które w dużym stopniu przyczynić się mogą do realizacji uchwał IX Plenum.

Z wielu dziedzin techniki sanitarnej poruszamy przykładowo jedną z najważniejszych, mianowicie zagadnienie wodociągów wiejskich.

Przed wojną nie było wsi polskiej posiadającej wodociągi. Zaopatrzenie w wodę było często prymitywne. Woda była w niedostatecznej ilości i gatunkowo zła, nawet szkodliwa dla zdrowia. Stan ten nikogo nie dziwił, bo zaledwie 1/3 liczb miast posiadała wówczas wodociągi. O innych urządzeniach sanitarnych na wsi w ogóle nie było mowy.

Obecnie posiadamy ponad 500 wsi z wodociągami i ponad 150 z kanalizacją. Mimo takiego wzrostu nie jest to stan, który by mógł nas zadowolić. Ponieważ potrzeby społeczne, które wymagają najpilniejszego uwzględnienia, występują dziś we wszystkich krajach obozu socjalistycznego łącznie z ZSRR — winniśmy się oprzeć na doświadczeniach pierwszego kraju socjalizmu. Rozwój gospodarki rolniczej, przede wszystkim w PGR i spółdzielniach produkcyjnych w dużym stopniu zależy od zaprowadzenia centralnych wodociągów.

„Przodujące gospodarstwa hodowlane (w ZSRR) przystąpiły do przebudowy wodociągów, ulepszają istniejące, budują nowe, bardziej udoskonalając ujęcia wody, mechanizują pobór i rozdział wody, osiągają wysokie wskaźniki w ekonomii siły roboczej i pociągowej oraz znacznie powiększają produktywność bydła”.

Idąc w tym kierunku powinniśmy opracować w instytutach naukowych oraz w biurach projektowych następujące zagadnienia:

1. Wodociągi w osiedlach wiejskich, normy zapotrzebowania, sieć wodociągowa, nowe materiały dla rur, typy studzienek rozbiórczych, organizację, automatyzację wodociągów w PGR i spółdzielniach.
2. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe w osiedlach wiejskich.

Do wykonania podanych wyżej zadań powinny przyczynić się zgodnie z wytycznymi IX Plenum: Ministerstwo PGR, Rolnictwa, Gospodarki Komunalnej, Zdrowia, instytuty naukowo-badawcze oraz z ramienia Naczelnej Organizacji Technicznej Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Sanitarnych, Ogrzewnictwa, Gazownictwa i Terenów Zielonych.

Mgr inż. ROMAN ZAHACZEWSKI

Zmniejszenie zużycia koksu w kotłowniach centralnego ogrzewania

Dominującą cechą naszego planu gospodarczego jest szeroki rozmach budownictwa, tak przemysłowego jak i mieszkaniowego. Postępujące w obecnej dobie nasze budownictwo pozostawi po sobie niewątpliwie wspaniałe budowle, które będą stanowiły podstawę dla naszego historycznego procesu uprzemysłowienia Polski i stanowić będą w przyszłości piękną kartę naszej historii.

Dla wykonania zadań wytyczonych przez plan gospodarczy musi koncentrować się wysiłek całego narodu celem zapewnienia tych wszystkich środków materiałowych, które nieodzowne są dla zapewnienia naszych osiągnięć, a które pojawiają się nieraz w niektórych dziedzinach naszego życia gospodarczego.

Na pierwszy plan zakrojonego na wielką skalę budownictwa w Polsce wysuwa się przede wszystkim budownictwo hutnicze, a w związku z tym zapotrzebowanie na koks.

Za tak szybką rozbudowę naszego hutnictwa i budownictwa mieszkaniowego nie może podążyć rozbudowa naszych kopalń i budowa nowych koksowni oraz zakładów dla mechanicznego wzbogacenia węgla. Dlatego też nasze zdolności produkcyjne tego paliwa wzrastają wolniej aniżeli jego zapotrzebowanie. Ta sytuacja gospodarcza skłania nas do ograniczenia zużycia koksu w tych wszystkich instalacjach, które nie wpływają bezpośrednio na produkcję naszych zasobów gospodarczych i nie ograniczają w ten sposób dalszej naszej rozbudowy. Do tych instalacji należą między innymi również i instalacje centralnego ogrzewania. Zmniejszenie bowiem zapotrzebowania koksu dla hutnictwa ograniczyłoby rozbudowę naszego przemysłu, a zwłaszcza kopalń i koksowni, na których realizacji opierają się fundamenty naszych planów gospodarczych. Każda więc tona koksu zaoszczędzona na obecnym etapie rozbudowy, to poważny wkład w życie gospodarcze naszego narodu.

Pod tym kątem widzenia musimy przystąpić do rozpatrzenia naszego zagadnienia zmniejszenia zużycia koksu w kotłach c. o.

Większość naszych urządzeń centralnego ogrzewania jest wyposażona w kotły Strebła, które przystosowane są do spalania koksu.

Zaletą zastosowania tego paliwa była prostota konstrukcji paleniska, łatwa obsługa kotła oraz możliwość uzyskania regulacji stosunkowo prostymi środkami mechanicznymi.

Przekonstruowanie kotłów Strebła w celu przystosowania ich do opalania węglem było podejmowane na większą skalę po pierwszej wojnie światowej, kiedy to zwłaszcza w Niemczech zaczęto odczuwać duży niedobór koksu. Podjęte próby zmiany konstrukcji paleniska, które by równocześnie umożliwiały spalanie węgla przy prostej i łatwej obsłudze kotła oraz możliwości uzyskania regulacji stosunkowo prostymi środkami mechanicznymi nie dały całkowicie zadowalających wyników, wobec czego w dalszym ciągu w indywidualnych centralnych ogrzewaniach dominuje kocioł Strebła przystosowany do spalania koksu.

Dlatego też z góry musimy sobie zdać sprawę z tego, że prowadzenie kotłów Strebła na węglu będzie wymagało dużo większego wkładu pracy, dużo większej sumienności i większego wysiłku fizycznego aniżeli przy prowadzeniu tych instalacji na koksie. Poza tym przy spalaniu węgla w kotłach Strebła musimy zastosować taką metodę prowadzenia i nawęglania paleniska, która by umożliwiała opanowanie tych trudności, jakie powstawały przy spalaniu węgla w okresie minionej wojny, a mianowicie:

- 1) powstawanie na powierzchniach ogrzewalnych kotłów nalepów smoły, trudnych do usunięcia mechanicznie, a więc za pomocą szczotki lub skrobaka,
- 2) trudności regulacji kotła w zależności od zapotrzebowania ciepła.

Zagadnienie to powierzone zostało Głównemu Instytutowi Górnictwa, opracowana więc metoda opalania kotłów Strebła posiada za sobą badania na skalę laboratoryjną i przemysłową i obejmuje wpływ takich czynników jak:

a) odpowiedniego typu węgla, b) odpowiednich warunków dla prowadzenia instalacji na węglu, c) określenia wpływu stosowania węgla na sprawność i wydajność kotła, d) zmniejszenia możliwie do koniecznego minimum wysiłku fizycznego palacza.

Zanim jeszcze przejdziemy do omówienia sposobów prowadzenia kotłów Strebła, zastanówmy się nad pytaniem, dla-

czego spalanie węgla w kotłach centralnego ogrzewania wymaga takiej sumienności i jaki to czynnik jest przyczyną różnicy przydatności tych paliw. Żeby tę istotną przyczynę zrozumieć, musimy omówić proces spalania się węgla i koksu.

1. Spalanie węgla i koksu

Ogólnie, każde paliwo stale przechodzi w czasie spalania trzy fazy kolejne, tj. suszenie, odgazowanie, w okresie którego wydzielają się lotne składniki węgla, i spalanie się wytworzonego w ten sposób koksu. Widzimy więc, że koks powstaje w palenisku na skutek odgazowania części lotnych zawartych w węglu. W skali technicznej otrzymujemy również koks przez wyprażenie węgla w stosunkowo wysokiej temperaturze bez dostępu powietrza, dla usunięcia z niego tzw. części lotnych. Praktycznie więc koks nie zawiera części lotnych, a tym samym przebieg jego spalania różni się zasadniczo od spalania węgla.

Rozpatrzmy krótko spalanie się koksu:

Koks, jak już wspomnieliśmy, nie zawiera części lotnych, dlatego też podgrzanie go powoduje odparowanie zawartej w nim wilgoci. Wilgoć zawarta w koksie jest szkodliwa, gdyż na jej odparowanie zużywamy bezużytecznie ciepło. Zawilgoceny koks poza tym, podczas intensywnego nagrzewania go, ma skłonność do pęknięcia, co zwiększa stratę żaru przesypanego się poprzez ruszt do popielnika. Po całkowitym odparowaniu wilgoci zachodzi spalanie się koksu, dla którego przebiegu konieczna jest odpowiednio wysoka temperatura oraz dostateczny dopływ powietrza.

Najintensywniej więc przebiega spalanie w dolnej warstwie leżącego na ruszcie paliwa. Wysoka temperatura żaru oraz dopływ powietrza przez ruszt sprzyjają intensywnemu spalaniu. W miarę przepływu powietrza przez coraz to wyższe strefy warstwy paliwa, ubożeje ono w tlen, spalanie jest coraz mniej intensywne aż w końcu coraz bardziej zanika. Wprawdzie przepływające gorące już spaliny nagrzewają do stosunkowo wysokiej temperatury ziarna koksu leżącego w wyższych strefach warstwy paliwa — niemniej jednak brak tej strefy tlenu uniemożliwiającego spalanie.

Przy spalaniu koksu istnieje więc duża łatwość regulacji kotła. Im więcej bowiem przepływa powietrza przez ruszt, tym szybciej spala się koks, a zatem wzrasta wydajność kotła, bez względu na to, jak gruba jego warstwa zalega w palenisku. Dla uzyskania żądanej wydajności kotła wystarcza więc doprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza do popielnika, co uzyskujemy przez regulowanie przepustnicy, umieszczonej w drzwiczkach popielnikowych. W górnych drzwiczkach paleniskowych znajduje się tzw. rozeta, służąca do doprowadzania wtórnego powietrza i obserwacji spalania.

Poza tym proces spalania koksu umożliwia nam magazynowanie go w dowolnej ilości w palenisku, co ułatwia pracę palacza, gdyż zezwala na rzucanie go w dość dużych dawkach do kotła.

Widzimy więc, że proces spalania koksu daje niezmiernie łatwą możliwość regulacji wydajności kotła oraz jest mało pracochłonny, ze względu na jednorazowe nadawanie paliwa w stosunkowo dużej ilości, jak również ułatwia zautomatyzowanie prowadzenia kotła prostymi środkami, jakimi są przepustnica powietrza, sterowanie miarkownikiem.

Rozpatrzmy teraz proces spalania się węgla kamiennego. Spalanie jego jest bardziej skomplikowane niż spalanie koksu. Składa się on z trzech kolejnych następujących po sobie faz, a mianowicie: z fazy suszenia, odgazowania — która to właśnie nie występowała przy spalaniu koksu — oraz z fazy spalania koksu, wytworzonego w palenisku na skutek odgazowania węgla.

Wydzielanie się części lotnych występuje przy osiągnięciu przez ziarno węglowe temperatury do 350° C, czyli zależy wyłącznie od szybkości jego nagrzewania się. Dla spalania wydzielających się z węgla części lotnych konieczne są dwa czynniki, tj. doprowadzenie dostatecznej ilości powietrza do tej strefy, w której następuje odgazowanie oraz dostatecznie wysoka w tej strefie temperatura. Jeśli dopływ powietrza jest niedostateczny lub jego temperatura zbyt niska, wtedy część gazów uchodzi niespalona poprzez kanały kotła do czopucha i komina powodując jego dymienie.

Niezupełnie spalone części lotne zawierają składniki lotne, które osadzają się następnie na zimnych ściankach kotła.

Po pewnym czasie pracy przy niewłaściwym prowadzeniu paleniska powstaje więc nagar, tj. twarde osady grafitu stanowiący szkodliwą izolację zmniejszającą wybitnie ilość ciepła doprowadzanego przez gazy spalinowe do podgrzewanej w kotle wody. Spalanie więc wydzielających się części lotnych nie tylko zmniejsza zużycie węgla lecz zabezpiecza powierzchnię ogrzewalną kotłów przed tworzeniem się trudno szczysszalnych osadów smoły.

Po całkowitym odgazowaniu węgla otrzymujemy w palenisku koks. Przebieg spalania wytworzonego w palenisku koks jest już analogiczny do poprzednio omówionego.

Po krótkiej analizie procesu spalania węgla rozpatrzmy teraz, jak spala się on na ruszcie, tak jak w kotłach Strebła. Po narzuceniu węgla na warstwę żaru leżącego na ruszcie, gorące gazy przepływają przez warstwę świeżo narzuconego paliwa, podgrzewając je, w następstwie czego zachodzi odgazowanie węgla. Jeśli grubość warstwy żaru jest duża, wtedy tlen zawarty w powietrzu nie ma możliwości dostania się do tej strefy, w której odgazowuje się świeżo narzucona dawka węgla, gdyż zostaje on zużyty w spodniej warstwie żarzącego się koks. Dla umożliwienia więc spalania składników lotnych konieczne jest, aby spaliny dopływające do strefy odgazowania węgla zawierały dostateczną ilość tlenu dla spalania wydzielających się produktów lotnych. Warunkiem dobrego spalania będzie więc również powolne odgazowanie zarzuconego węgla.

Powyższe czynniki zmuszają nas do ograniczenia jednocześnie narzuconej dawki węgla przy zachowaniu dostatecznej cienkiej warstwy żaru oraz dodatku wtórnego powietrza za pomocą rozety.

Operowanie aż trzema czynnikami przy spalaniu węgla utrudnia prowadzenie tych kotłów i wymaga od palacza dużej staranności i sumienności w prowadzeniu instalacji.

Sposób prowadzenia paleniska jest zależny poza tym od konstrukcji samego kotła, dlatego też musimy pokrótce omówić te istotne cechy kotłów, które posiadają duży wpływ na proces spalania.

2. Typy kotłów Strebła

Dla centralnego ogrzewania budynków lub bloków mieszkalnych stosowane są dwa typy kotłów Strebła, różniące się układem kanałów spalinowych, a mianowicie: kotły z tzw. górnym odprowadzeniem spalin oraz kotły z tzw. dolnym odprowadzeniem spalin. Każdy z tych podstawowych typów jest wykonywany w różnych wielkościach przez zestawienie odpowiedniej ilości członów oraz każdy z nich może być przystosowany do podgrzewania wody lub wytwarzania niskopiętnej pary, przez wyposażenie kotła w odpowiednią armaturę i osprzęt.

W okresie przedwojennym poszczególne fabryki wytwarzały te same typy kotłów z małymi nieistotnymi różnicami, nadając im różne nazwy i oznaczenia. Było to powodowane względami handlowymi i miało na celu skłonienie posiadacza kotła do nabywania części zamiennych wyłącznie w tej fabryce, w której kocioł został wyprodukowany.

W kotłach z dolnym odprowadzeniem spalin (rys. 1) gazy spalinowe odpływają z dna rusztu do bocznych kanałów kotła omijając paliwo znajdujące się w środkowej części kotła, zwanej komorą lub szybem zasypowym. W kotłach tego typu paliwo może być zarzucone przez drzwiczki paleniskowe, zabudowane w czołowym członie lub też przez górny otwór zasypowy w ścianie sufitowej kotła, który to otwór posiadają zazwyczaj większe kotły centralnego ogrzewania.

W kotłach z górnym odprowadzeniem spalin (rys. 2) cała przestrzeń paleniskowa tworzy komorę spalania. W tym typie kotłów gazy spalinowe przepływają przez całą narzuconą do kotła dawkę paliwa uchodząc następnie do kanałów ogrzewaczy kotła.

Oprócz omówionych, zagraniczne wytwórnie wypuściły na rynek kotły tej samej nazwy lecz o konstrukcji przystosowanej do spalania węgla. Te typy kotłów nie znalazły w Polsce większego rozpowszechnienia. Natomiast rozpoczęto u nas przed wojną budowę żeliwnych kotłów członowych systemu Rek, przystosowanych do spalania węgla. Tymi typami kotłów nie będziemy się zajmować, gdyż w obecnym okresie nie są one tematem naszych zainteresowań.

3. Spalanie węgla w kotłach Strebła

Podstawowym warunkiem opalania kotłów Strebła węglem jest powolne i równomierne jego odgazowanie, jak również doprowadzenie do produktów odgazowania dostatecznej ilości tlenu.

Przejdźmy do omówienia sposobu spalania węgla w kotłach Strebła z dolnym odprowadzeniem spalin i z górnym zasypem paliwa.

W tego rodzaju kotłach instrukcja przewiduje następujące wytyczne:

- 1) spalanie węgla usytuowanego w kształcie kopca,
- 2) rozgarnięcie kopca dopiero po pojawieniu się żaru na dwóch trzecich jego wysokości na całą powierzchnię rusztu. Rozeta w tym okresie czasu powinna być otwarta,
- 3) utrzymywać cienką warstwę żaru.

Zastanówmy się, dlaczego ten sposób spalania zaleca instrukcja i dlaczego jest on korzystny.

Narzucenie węgla w postaci kopca powoduje powolne nagrzanie i odgazowanie go. W ten sposób usytuowane paliwo (rys. 1) powoduje nierównomierny rozdział powietrza przepływającego przez ruszt. Ilość powietrza przepływającego przez daną powierzchnię rusztu zależna jest od oporów warstwy paliwa. Przez zalegającą, w stosunkowo grubej warstwie w postaci kopca, świeżo narzuconą dawkę paliwa przepływa dużo mniejsza ilość powietrza aniżeli przez zalegającą wokół kopca cienką warstwę żaru. Tego rodzaju rozkład przepływającego powietrza jest w tym szczególnym wypadku korzystny, gdyż powoduje on stosunkowo wolne nagrzanie się świeżo narzuconego paliwa, a zatem i powolne jego odgazowanie. Natomiast powietrze przepływające w dużym nadmiarze wokół podstawy kopca powoduje, że gazy spalinowe zawierają dostateczną ilość tlenu dla spalania wydzielających się stosunkowo wolno wokół kopca części lotnych. Z drugiej strony, by zapewnić dostateczną ilość tlenu dla spalania wydzielających się części lotnych, doprowadzamy powietrze dodatkowo przez otwartą rozetę.

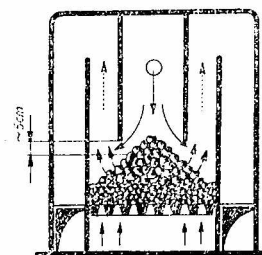
Skoro po pewnym czasie węgiel już całkowicie odgazował wytworzył się koks, którego spalanie nie następuje już żadnych trudności, możemy go rozgarnąć równomiernie na całą powierzchnię rusztu. Odgazowanie jest prawie zakończone, wydzielanie części lotnych prawie całkowicie ustało, zatem dopływ powietrza przez rozetę jest prawie zbędny, dlatego ją przysmykamy.

Następną dawkę węgla możemy narzucić dopiero po odpowiednim obniżeniu się warstwy żaru, tak jak to szczegółowo podane jest w instrukcji. Należy zważać i ściśle przestrzegać, aby wierzchołek kopca nie sięgał powyżej dolnej krawędzi szybu; musimy dążyć do tego, by pomiędzy zasypem węglem a dolną krawędzią szybu istniała zawsze szczelina dla przepływu powietrza, gdyż sprzyja to dobremu spalaniu części lotnych.

Zaznaczyć należy, że złe spalanie części lotnych powoduje nie tylko zanieczyszczenie powierzchni ogrzewalnej lecz również duże straty ciepła, gdyż nasze węgle zawierają około 40% części lotnych.

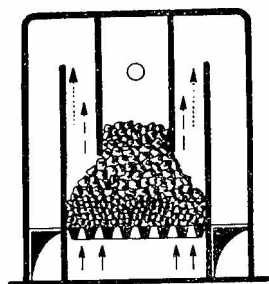
Widzimy więc, że ten sposób prowadzenia paleniska wymaga od palacza dużo większego wkładu fizycznego, dużo większego i ciągłego koncentrowania uwagi na prowadzonym przez niego kocioł. Zachodzi więc pytanie, jak przebiegałoby spalanie, gdybyśmy do paleniska narzucili stosunkowo dużą ilość paliwa, podobnie jak przy opalaniu tych kotłów koksem (rys. 2). Zmniejszyłoby to bez wątpienia wysiłek fizyczny palacza, jednak spowodowałoby równocześnie duże niebezpieczeństwo uszkodzenia kotła.

Zarzucone w ten sposób paliwo stworzyłoby na całej długości rusztu równomiernie rozłożoną warstwę, wobec czego dopływ powietrza byłby również równomierny. Powietrze nie przepływałoby już teraz przez żar z tak dużym jak



← powietrze
 --- części lotne
 spaliny

Rys. 1 — Właściwe nawęglanie paleniska (kocioł z dolnym odprowadzeniem spalin).



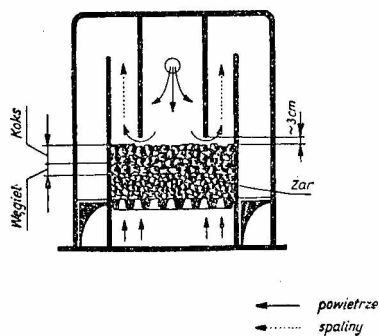
Rys. 2 — Niewłaściwe nawęglanie spalin.

w poprzednim wypadku nadmiarze, na skutek czego spaliny nie zawierałyby dużych ilości tlenu. Tymczasem intensywność odgazowania, a więc zapotrzebowanie na tlen, jest dużo większa niż w wypadku poprzednim. Zarzucony w ten sposób węgiel ogrzewany jest gwałtownie na skutek przeniesienia ciepła na dużej powierzchni styku z warstwą żaru, jak również od przepływających gorących spalin, które same ulegają ochłodzeniu. Powyższy sposób prowadzenia paleniska nie daje więc warunków dla spalania produktów lotnych, spaliny są bowiem ubogie w tlen i posiadają niską temperaturę. Otwarcie rozety, a nawet uchylenie drzwiczek paleniskowych niewiele pomaga, ponieważ dopływające powietrze nie ma możliwości nagrzania się, wskutek czego nie zachodzi całkowite spalanie wydzielających się części lotnych.

Jak wykazały badania przeprowadzone w Głównym Instytucie Górnictwa, przy tym sposobie prowadzenia paleniska powstają duże zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnej trudnoscyszczalnymi osadami smoły, a poza tym powoduje ono powstanie wysokich temperatur w czopuchu komina, dochodzących w szczególnie niekorzystnych warunkach nawet do 700° C, co grozić może uszkodzeniem kotła.

4. Prowadzenie kotła z dolnym odprowadzeniem spalin bez górnego zasypu paliwa

W niektórych kotłach nie zaopatrzonych w górny zasyp paliwa można stosować inny sposób prowadzenia paleniska, a mianowicie: dwuwarstwowe spalanie węgla i koksu przy utrzymaniu stosunkowo cienkiej warstwy żaru na ruszcie.

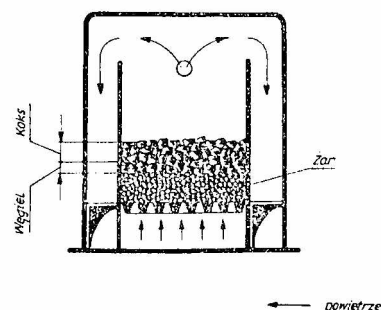


Rys. 3 — Właściwe nawęglanie paleniska przy dwuwarstwowym spalaniu węgla i koksu.

Przeprowadzone badania wykazały, że najkorzystniejsze wyniki uzyskujemy, narzucając na żar cienką warstwę węgla, a następnie dwukrotnie grubszą warstwę koksu. Odwrotna kolejność narzucania tych paliw lub wymieszanie od razu węgla z koksem daje wyniki gorsze.

5. Prowadzenie kotłów Strebla z górnym odprowadzeniem spalin

W kotłach tego typu stosujemy również dwuwarstwowe spalanie przez narzucanie na żar najpierw cienkiej warstwy węgla, a później około dwukrotnie grubszej warstwy koksu (rys. 4).



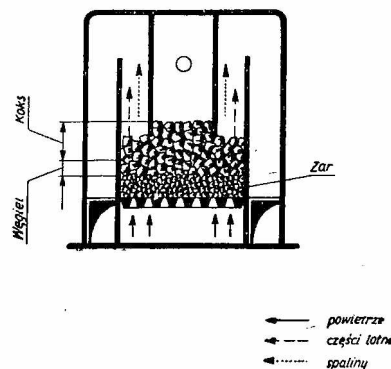
Rys. 4 — Nawęglanie dwuwarstwowe przy spalaniu węgla i koksu w kotłach z górnym odprowadzeniem spalin.

6. Warunki uzyskania zadowalających wyników

Dla uzyskania zadowalających wyników przy prowadzeniu kotłów Strebla na węglu, musimy oprócz sposobu ich nawęglania zwrócić jeszcze uwagę na niektóre czynniki ruchowe, które wyłaniają się przy spalaniu węgla.

Spalanie węgla przebiega np. dużo szybciej niż spalanie koksu, dlatego też uzyskanie nominalnych wydajności kotła nie powoduje trudności, przeciwnie stwarza duże możliwości jego chwilowego przeciążenia.

Wykorzystanie tej zalety jest niebezpieczne dla stanu kotła, a poza tym pociąga za sobą zbyt duże zużycie paliwa. Na tę istotną cechę spalania węgla musimy zwrócić szczególną uwagę. Dla uniknięcia zbytniego przeciążenia kotła instrukcja przewiduje dopuszczalną temperaturę spalin w czopuchu. Obserwacja tych czynników jest cennym wskaźnikiem dla palacza i ułatwia prowadzenie paleniska do chwili nabrania dostatecznej wprawy.



Rys. 5 — Niewłaściwe nawęglanie paleniska.

Prowadzenie kotła na węglu uzależnione jest poza tym od temperatury zewnętrznej, a więc od temperatury wody w kotle. Mianowicie, tworzenie się nalepów smoły na powierzchniach ogrzewalnych kotła jest w dużej mierze zależne od temperatury wody w kotle. Przy temperaturze wody 55° C tworzenie się nalepów ustaje. Ta przyczyna powoduje, że stosowanie węgla ograniczone jest do temperatur zewnętrznych poniżej 0° C.

Poza tym prowadzenie kotła na węglu przy małych obciążeniach jest znacznie kłopotliwsze, niż przy opalaniu ich koksem, dlatego też kotły w okresach mniejszego zapotrzebowania ciepła, np. w nocy, powinny być opalone wyłącznie koksem.

Wyniki opalania węglem zależą w dużym stopniu od stanu utrzymania kotła.

W kotłach opalanych węglem stosowanie miarkowników jest bardzo ograniczone. Regulacja wydajności kotła musi odbywać się z konieczności ręcznie, co z kolei pociąga za sobą konieczność wyposażenia kotłowni w termometry i ciągomierze.

W dużym bardzo stopniu wyniki spalania zależą od typu stosowanego węgla. Najwłaściwsze są węgle w grubszych sortymentach o małej zawartości smoły, korzystniejsze są więc węgle płomienne niż gazowe. Miały, łupki i przerosty nie nadają się do opalania kotłów Strebla.

Specyficzne właściwości węgla wymagają starannej obsługi i dużo bardziej wnikliwego prowadzenia paleniska niż spalanie koksu. Niedotrzymywanie warunków racjonalnego na-

węglania paleniska i jego prowadzenia pociąga za sobą nadmierne zużycie paliwa oraz możliwość uszkodzenia kotła. Spalanie więc węgla w niektórych kotłowniach może spowodować trudności zwłaszcza wskutek jeszcze niedostatecznego doświadczenia niektórych palaczy oraz warunków ruchowych i dalej niewłaściwego stanu instalacji oraz nieodpowiedniego paliwa. Dlatego też konieczne jest planowe odgórne kierowanie powyższą akcją, szkolenie palaczy przez odpowiednich fachowców, gromadzenie doświadczeń ruchowych, co wymaga zrealizowania ścisłego kontaktu odpowiednich jednostek organizacyjnych z terenem.

7. Wnioski

Powyższe omówienie pozwala nam na sformułowanie następujących wniosków:

1. Kotły Strebła mogą być opalane węglem pod warunkiem prowadzenia paleniska w sposób przystosowany do spalania paliwa i konstrukcji kotła.
2. Dopuszczalny dodatek węgla zależy od konstrukcji kotła.
3. Węgiel utrudnia regulację wydajności kotła, dlatego

spalanie powinno przebiegać w głównej mierze w okresie wzmożonego ogrzewania pomieszczeń.

4. W kotłach z dolnym doprowadzeniem spalin i z górnym otworem zasypowym najkorzystniejsze jest spalanie węgla sposobem stożkowym.
5. Przy prowadzeniu jednocześnie dwóch kotłów z dolnym odprowadzeniem spalin, wskazane jest prowadzenie jednego z nich wyłącznie na węglu przy stałej nie-regulowanej wydajności oraz drugiego wyłącznie na koksie, wyrównującego chwilowe różnice w zapotrzebowaniu ciepła.
6. W kotłach z zarzucaniem paliwa przez przednie drzwiczki paleniskowe najkorzystniejsze jest spalanie dwuwarstwowe, najpierw węgla a później koksu.
7. Przy starannym prowadzeniu kotła opalanego węglem, osiągnięta sprawność cieplna nieznacznie tylko różni się od sprawności uzyskiwanej przy prowadzeniu kotła na koksie.
8. Wartość opałowa węgla w sortymencie orzech i kostka jest zazwyczaj wyższa niż dostarczanego koksu, dlatego zużycie wagowe węgla powinno być nieco mniejsze niż odpowiadające w danym okresie ogrzewczym zużycie koksu.

Dr inż. HENRYK WALDEN

Nowe wzory do obliczeń gazociągów dalekosieźnych

Bogate złoża gazu ziemnego znajdują się u podnóża Karpat i występują od Gorlic na zachodzie do Sanoka na wschodzie.

Ze znanych nam rodzajów gazu o wysokiej wartości kalorycznej najtańszy jest gaz ziemny, stosowany jako paliwo do celów przemysłowych i bytowych.

Maksymalny efekt ekonomiczny daje gazyfikacja miast z gazociągów dalekosieźnych.

W Polsce wybudowano szereg gazociągów magistralnych, z których najdłuższy jest gazociąg 366 km. Sieć gazociągów magistralnych zaopatruje w gaz około 3.700 odbiorców, na których składają się: miasta, osiedla, przemysł ciężki, lekki, chemiczny i inne obiekty przemysłowe położone na trasie tych gazociągów.

Plan 6-letni przewiduje dalszą rozbudowę gazociągów dalekosieźnych i urządzeń pomocniczych gazu ziemnego i koksowniczego, wreszcie gazyfikację szeregu miast. Przewiduje się likwidację małych gazowni, pracujących bardzo kosztownie i znajdujących się na trasach gazociągów.

W związku z powyższym wyłania się ważne zagadnienie projektowania gazociągów dalekosieźnych na bazie dokładnych hydrodynamicznych badań i obliczeń przepływu gazu z uwzględnieniem wszelkich możliwych warunków transportowania gazu na dalekie odległości.

Do obliczeń magistralnych gazociągów stosowano dotychczas wzór Weymoutha. Po przeprowadzeniu dokładnej analizy tego wzoru okazało się, że jest on przestarzały i nieścisły. Wydajność gazociągów, obliczona z tego wzoru, jest znacznie mniejsza od rzeczywistej, otrzymanej z pomiarów. W związku z tym, w projektowaniu gazociągów dalekosieźnych na podstawie wzoru Weymoutha, otrzymujemy dla danej wydajności średnicę rur większą niż praktycznie jest to potrzebne i tym samym ponosimy dużą stratę metalu.

Oprócz wzoru Weymoutha pojawiły się nieco później inne wzory do obliczeń magistralnych gazociągów. Wzory te przeważnie otrzymano na podstawie badań przepływu gazu w gazociągach o małych średnicach i niskich ciśnieniach. Nic dziwnego, że nie mogły one pod względem dokładności zastąpić wzoru Weymoutha.

Fakt ten pobudził nas do opracowania nowych wzorów do obliczeń gazociągów dalekosieźnych na podstawie:

I. Wyprowadzenia ogólnego równania przepływu gazu w gazociągach dalekosieźnych i analizy wzoru Weymoutha.

II. Badania współczynnika oporów λ w gazociągach dalekosieźnych.

III. Opracowania uniwersalnego wzoru do obliczeń λ dla wszelkich wartości liczbowych Reynoldsa, spotykanych w magistralnych gazociągach.

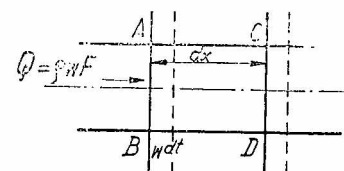
I. Ogólne równanie przepływu gazu w gazociągach

Przyjmujemy izotermiczny i ustalany przepływ w gazociągach poziomych i rozwiązujemy układ równań składający się z równania przepływu, ciągłości i stanu gazu:

a) wyprowadzenie równania przepływu

W przeciągu czasu dt przez przekrój AB pęd gazu równa się

$$F \rho w \cdot w dt = F \rho w^2 dt, \text{ — a w przekroju CD w czasie } dt \text{ pęd} = F \rho w^2 dt + \frac{d}{dx} (F \rho w^2 dt) dx \text{ (rys. 1).}$$



Rys. 1.

Siła w przekroju AB równa się pF

Siła w przekroju CD równa się $(p + \frac{dp}{dx} \cdot dx) F$,

Popęd równa się $\frac{dp}{dx} \cdot dx \cdot F \cdot dt$

Siła oporu działająca na daną masę gazu równa się $-dp \cdot F$.

Ze wzoru Darcy — Weisbacha

$$dp = \lambda \frac{\rho w^2}{2} \frac{dx}{D}$$

tak, jak pęd równy jest popędowi

$$\text{to } \frac{d}{dx} (F \rho w^2 dt) dx = - \frac{dp}{dx} dx dt F - \lambda \frac{\rho w^2}{2} \frac{dx}{D} dt F$$

Po podzieleniu przez $\rho F dx dt$ otrzymamy:

$$\frac{1}{2} \frac{dw^2}{dx} = - \frac{1}{\rho} \frac{dp}{dx} - \lambda \frac{w^2}{2D}$$

Współczynnik oporu λ może być funkcją bezwymiarowych parametrów przepływu gazu w gazociągach. Takimi parametrami są:

1. Liczba Reynoldsa

$$Re = \frac{\rho D w}{\mu}$$

2. Liczba Macha

$$M = \frac{w}{a}$$

gdzie szybkość dźwięku

$$a = \sqrt{kgRT} \quad a \quad k = \frac{C_p}{C_v}$$

3. Względna szerokość wewnętrzna rur

$$\varepsilon = \frac{2e}{D}$$

Wobec tego, że szybkość przepływu gazu w gazociągach jest znacznie mniejsza od szybkości dźwięku, współczynnik oporu λ nieznacznie zależy od liczby Macha. Przede wszystkim λ jest funkcją Re i ε — $\lambda = f(Re, \varepsilon)$

Liczbę Reynoldsa można przedstawić w formie

$$Re = \frac{\rho w F}{F_\mu} = Q \frac{D}{F_\mu}$$

gdzie:

Q — w przepływie ustalonym jest wielkością stałą

μ — współczynnik lepkości dynamicznej zależy tylko od rodzaju gazu i od temperatury, dla izotermicznego przepływu μ jest stały wzdłuż gazociągu.

Tak jak parametry Q , D , F i μ są stałe wzdłuż gazociągu, to λ jest również wielkością stałą dla całej długości gazociągu.

Podstawiając w równaniu przepływu gazu $\frac{1}{\rho} = \frac{g}{\gamma} = gv$ otrzymamy:

$$\frac{wdw}{dx} = - \frac{g v d\rho}{dx} - \lambda \frac{w^2}{2D}$$

$$- v d\rho = \frac{wdw}{g} + \lambda \frac{w^2}{2gD} dx$$

b) równanie ciągłości

$$w = \frac{Q\gamma v}{F}$$

$$dw = \frac{Q\gamma}{F} dv$$

$$- v d\rho = \frac{Q^2 \gamma^2 v}{F^2 g} dv + \frac{\lambda Q^2 \gamma^2 v^2}{2gDF^2} dx$$

$$- \frac{d\rho}{v} = \frac{Q^2 \gamma^2}{F^2 g} \frac{dv}{v} + \frac{\lambda Q^2 \gamma^2}{2gDF^2} dx$$

c) równanie stanu gazu

$$v = \frac{ZRT}{P}$$

$$dv = ZRT \frac{1}{P^2} dP$$

$$\int_{P_1}^{P_2} \frac{PdP}{ZRT} = - \int_{P_1}^{P_2} \frac{Q^2 \gamma}{F^2 g} \frac{dP}{P} - \int_0^L \frac{\lambda Q^2 \gamma^2}{2gDF^2} dx$$

$$Q = \frac{F}{\gamma} \left[\frac{g}{2ZRT} (P_1^2 - P_2^2) \right]^{0,5}$$

$$\left[\frac{\lambda L}{2D} + \ln \frac{P_1}{P_2} \right]$$

W warunkach normalnych $P_0 = 760$ mm st. rt., $T_0 = 293^\circ K$

$$i \quad Q_0 = \frac{QT_0 P_1 Z_0}{P_0 T Z}$$

lub $\frac{P_1}{P_2}$ jest wielkością bardzo małą i można ją pominąć.

$$\text{dalej} \quad \gamma = \frac{P_1 \Delta}{Z R P T}, \quad F = \frac{\pi D^2}{4}$$

Po odpowiednim przekształceniu

$$Q = \frac{\pi \sqrt{R p} \cdot g}{4} \frac{T_0}{P_0} \left[\frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{\lambda Z L T \Delta} \right]^{0,5}$$

gdzie $g = 9,81$ m/sek², $R p = 29,27$

czyli

$$Q = 0,3772 \left[\frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{\lambda Z L T \Delta} \right]^{0,5} \quad (1)$$

Po przejściu na praktyczne jednostki otrzymamy ogólne równanie przepływu gazu:

$$Q = 103 \left[\frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{\lambda Z_{sr} L T \Delta} \right]^{0,5} \quad (2)$$

gdzie:

Q — wydajność objętościowa w m³/dobę

przy $P_0 = 760$ mm Hg, $T_0 = 293^\circ K$

D — średnica wewnętrzna gazociągu w cm.

L — długość gazociągu w km.

P_1 i P_2 — początkowe i końcowe ciśnienie w atm.

T — temperatura absolutna $^\circ K$.

Δ — ciężar właściwy gazu w stosunku do powietrza $\frac{\gamma}{\gamma_p}$

Z_{sr} — średni współczynnik ściśliwości gazu.

λ — hydrauliczny współczynnik oporu.

W wyniku przeprowadzonych badań na rurociągach o niskim ciśnieniu i dla wąskiego zakresu średnic, Weymouth otrzymał kilkadziesiąt lat temu następującą zależność λ od D

$$\lambda = \frac{0,04365}{D^{1/4}}$$

oraz wzór do obliczeń gazociągów:

$$Q = 493,33 D^{3/4} \left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{\Delta T L} \right]^{0,5} \quad (3)$$

Wydajność gazociągów obliczona ze wzoru Weymoutha jest do 10% mniejsza od rzeczywistej, otrzymanej z pomiarów.

Głównymi przyczynami niedokładności tego wzoru są:

a) brak we wzorze współczynnika ściśliwości gazu Z , co w warunkach przepływu gazu pod wysokim ciśnieniem wpływa wydatnie na zmniejszenie wydajności gazociągu;

b) wartość λ otrzymana w wyniku badań nad przepływem wody w rurociągach o niskim ciśnieniu nie odpowiada warunkom hydrodynamicznym we współczesnych gazociągach.

Na podstawie analizy wzoru Weymoutha doszliśmy do wniosku, że stopień dokładności obliczeń gazociągów zależy od uwzględnienia współczynnika Z , a przede wszystkim od dokładnego wyznaczenia współczynnika oporów λ w zależności od liczby Re i od względnej szorstkości wewnętrznej ε . Współczynnik λ powinien całkowicie odpowiadać warunkom przepływu gazu we współczesnych gazociągach dalekosiężnych o wysokim ciśnieniu i dużych średnicach.

II. Badanie współczynnika oporów λ i opracowanie nowych wzorów do obliczeń gazociągów dalekosiężnych.

W ramach prac doświadczalnych wykonanych na radzieckich gazociągach dalekosiężnych dokonano pomiarów ciśnienia, temperatury i wydajności gazu, przepływającego przez te gazociągi.

Na podstawie tych danych oraz znając parametry geometryczne gazociągu, ciężar właściwy i lepkość gazu, obliczyliśmy ze wzoru (1)

$$\lambda = 0,14228 \frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{L T Q^2 Z_{sr} \Delta} \quad (4)$$

$$\text{oraz} \quad Re = \frac{w D \rho}{\mu} = 176,6 \frac{Q \Delta}{D} \quad (5)$$

gdzie

$$\mu = 0,000112 \text{ poise}, \quad Q - \text{m}^3/\text{dobę}, \quad D - \text{cm}$$

W wyniku opracowania materiałów związanych z hydraulicznym badaniem magistralnych gazociągów, opracowano szereg tablic zawierających po kilkaset wartości λ i Re , obliczanych na podstawie danych doświadczalnych. Dla przykładu przytaczamy w tablicy 1 i 2 po 17 wartości λ i Re dla gazociągu A i C.

Na podstawie tablic, wartości λ i Re , wykreślono dwie krzywe w układzie współrzędnych λ i $\log Re$ (rys. 2).

Punkty doświadczalne rozmieszczone wokół krzywej I przedstawiają prawo oporów hydraulicznych gazociągów dalekosiężnych A i B. Natomiast punkty krzywej II przedstawiają prawo oporów hydraulicznych gazociągu C.

Tablica 1 Gazociąg A

Lp.	P ₁	P ₂	λ	Re10 ⁻⁴	log Re	Re* = $\frac{Re}{D} \sqrt{\frac{\lambda}{8}}$	$2 \log \frac{3,7D}{\epsilon} - \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$
1	53,4	30,9	0,013	5,0	6,699	30,6	0,000
2	53,8	30,0	0,0131	5,1	6,707	31,28	0,002
3	52,3	32,3	0,0131	4,7	6,672	28,83	0,002
4	52,2	33,0	0,0132	4,6	6,663	28,34	0,077
5	53,8	24,0	0,0131	5,5	6,740	33,74	0,002
6	54,0	26,5	0,0131	5,4	6,732	33,12	0,002
7	54,2	23,6	0,013	5,6	6,748	34,26	0,000
8	54,4	25,8	0,0132	5,4	6,732	32,5	0,077
9	52,7	30,4	0,0132	4,8	6,6812	29,57	0,077
10	51,3	31,8	0,0133	4,5	6,653	27,85	0,080
11	51,8	31,6	0,0132	4,6	6,663	28,34	0,077
12	51,5	31,3	0,0134	4,45	6,648	27,63	0,152
13	50,5	27,8	0,0132	4,67	6,669	28,77	0,077
14	53,0	31,6	0,0133	4,65	6,667	28,75	0,080
15	50,4	29,4	0,0132	4,76	6,677	29,32	0,077
16	50,0	29,5	0,0130	4,70	6,672	28,76	0,000
17	53,5	29,0	0,0133	4,95	6,694	30,63	0,080

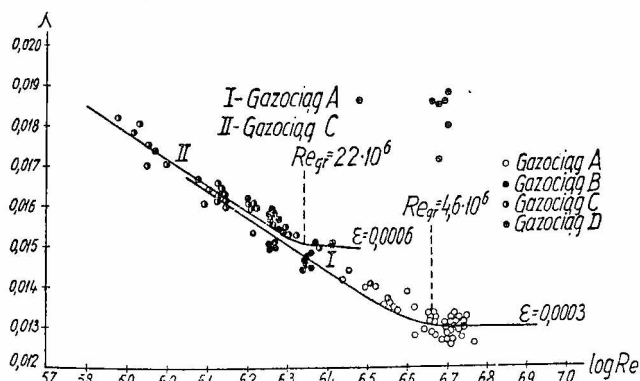
Tablica 2 Gazociąg C

Lp.	P ₁	P ₂	λ	Re10 ⁻⁴	log Re	Re* = $\frac{Re}{D} \sqrt{\frac{\lambda}{8}}$	$2 \log \frac{3,7D}{\epsilon} - \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$
1	19,4	18,5	0,0164	1,29	6,1106	18,60	0,318
2	20,6	19,8	0,0167	1,20	6,072	17,47	0,378
3	20,8	20,1	0,0166	1,26	6,100	18,28	0,376
4	15,6	14,8	0,0169	1,15	6,060	16,84	0,438
5	15,2	13,9	0,0162	1,41	6,149	20,20	0,256
6	16,4	15,2	0,0164	1,38	6,1399	19,90	0,318
7	17,6	16,6	0,0162	1,34	6,1271	19,20	0,256
8	18,0	16,9	0,0163	1,40	6,146	20,15	0,256
9	36,2	35,3	0,0160	1,68	6,225	23,92	0,194
10	20,6	19,2	0,0161	1,64	6,214	23,44	0,256
11	16,9	15,8	0,0165	1,37	6,136	19,82	0,318
12	15,2	13,9	0,0160	1,40	6,146	19,93	0,194
13	20,2	19,4	0,0164	1,26	6,100	18,17	0,318
14	17,8	16,7	0,0163	1,35	6,130	19,4	0,25
15	17,0	15,5	0,0161	1,60	6,204	22,86	0,256
16	16,5	15,4	0,0163	1,37	6,136	19,69	0,25
17	17,5	16,0	0,0161	1,65	6,217	23,57	0,256

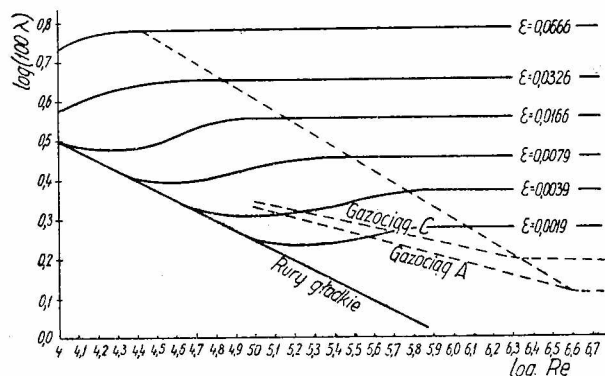
Współczynnik oporu pierwszej krzywej w zakresie kwadratowej zależności oporu $\lambda = 0,015$, drugiej krzywej $\lambda = 0,013$.

Punkty gazociągu D rozrzucone są chaotycznie wskutek zanieczyszczenia gazociągu i tworzenia się w nim osadów (siarczek żelaza Fe S).

W odróżnieniu od prawa oporów w rurach o jednorodnej szorstkości, zgodnie ze znaną w hydrodynamice rodziną krzywych Nikuradsa (rys. 3), mających minimum w strefie przejściowej, a maksimum w zakresie kwadratowej zależności oporów, krzywe oporów w gazociągach A i C odznaczają się tym, że minimum oporów hydraulicznych znajduje się w zakresie kwadratowej zależności oporu.



Rys. 2 — Opory w gazociągach dalekosieńczych A i C.



Rys. 3 — Krzywe Nikuradsa oraz krzywe oporów w gazociągach dalekosieńczych.

W uogólnionym układzie współrzędnych, którym posługiwał się Nikuradsa przy opracowaniu swoich doświadczeń nad przepływem wody w rurach mosiężnych, równomiernie wyklejonych wewnątrz piaskiem, wyznaczono punkty doświadczalne otrzymane z danych gazociągów dalekosieńczych A, B, C, D (rys. 4).

Otrzymana przez nas empirycznie linia prosta w strefie przejściowej przepływu burzliwego wyraża się następującym równaniem:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log (Re \sqrt{\lambda}) - 2,67 \quad (6)$$

Wykreślone na rys. 3 krzywe Nikuradsa i nasze reprezentowane są w uogólnionym układzie (rys. 4), w formie jednej krzywej. Na tym rysunku przedstawiono prawo oporów hydraulicznych w gazociągach dalekosieńczych, wyrażone następującymi zależnościami $\lambda = f(Re, \epsilon)$

$$1. \text{ dla gładkich rur } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log (Re \sqrt{\lambda}) - 0,8$$

$$2. \text{ dla całkowicie chropowatych rur}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \frac{7,4}{\epsilon} \text{ lub } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 4,128 \epsilon^{-0,093}$$

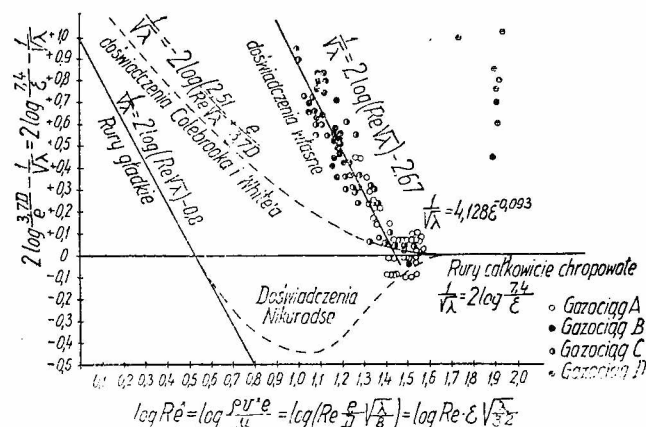
$$3. \text{ dla zakresu przejściowego oporu}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{C}{3,7D} \right)$$

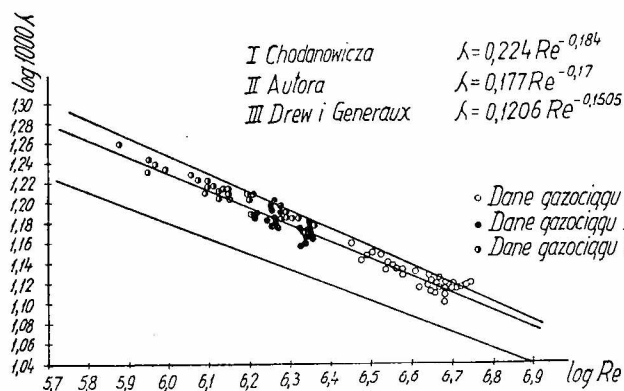
$$\text{ lub } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log (Re \sqrt{\lambda}) - 2,67$$

Wzór (6) jest funkcją matematycznie zawikłaną i przedstawienie jej w formie $\lambda = f(Re)$ nastręcza ogromne trudności matematyczne. Przeto rozmieściliśmy punkty doświadczalne w układzie $\log(1000 \lambda)$ i $\log Re$ (rys. 5) i otrzymaliśmy empiryczny wzór w postaci funkcji wykładniczej w przejściowej strefie przepływu burzliwego dla zakresu $10^5 < Re < 10^7$

$$\lambda = 0,177 Re^{-0,17} \quad (7)$$



Rys. 4 — Opory w gazociągach dalekosieńczych.



Rys. 5 — Zależność współczynnika oporu λ od liczby Re dla wzorów.

Wzór (7) wyrażony w układzie logarytmicznym, jako linia prosta (rys. 5) zawarty jest między równaniem J. Chodanowicza a równaniem Drew i Genereaux i bardziej zbliżony jest do wzoru J. Chodanowicza.

Podstawiając zależność (7) do głównego równania przepływu gazu (2) i biorąc pod uwagę zależność (5) otrzymamy wzór do obliczeń gazociągów dalekosieżnych dla zakresu $10^5 < Re < 10^7$

$$Q = \frac{655}{\Delta^{0,454}} D^{2,64} \left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{Z_{sr} L T} \right]^{0,546} \quad (8)$$

W zakresie kwadratowej zależności oporu otrzymaliśmy $\lambda = f(\epsilon)$ w postaci funkcji wykładniczej.

$$\lambda = 0,0587 \epsilon^{0,1858} \quad (9)$$

Zgodnie z przytoczoną tablicą porównawczą (3), wzór ten odpowiada znanemu z hydrodynamiki wzorowi Nikuradsa dla rur chropowatych w interwale praktycznie istniejących w gazociągach dalekosieżnych wartości chropowatości względnej.

ϵ od 0,0001 do 0,001

Podstawiając zależność (9) do głównego równania przepływu (2), otrzymujemy wzór do obliczeń gazociągów dalekosieżnych w strefie całkowicie rozwiniętego przepływu burzliwego dla $Re > 10^7$

$$Q = \frac{426}{\epsilon^{0,093}} D^{2,5} \left[\frac{P_1^2 - P_2^2}{L T Z_{sr} \Delta} \right]^{0,5} \quad (10)$$

W celu sprawdzenia stopnia dokładności wzorów (8), (10) do obliczeń gazociągów dalekosieżnych porównaliśmy wartości wydajności gazociągów A, B, C, D, otrzymane z bezpośrednich pomiarów z wartościami wydajności obliczanymi ze wzorów Weymoutha i naszych.

Tablica 3 Porównanie współczynników oporu szorstkości dla zupełnie szorstkich rur

L. p.	Szorstkość względna $\epsilon = \frac{2e}{D}$	Ze wzoru Nikuradsa $\lambda = \frac{1}{(1,74 + 2 \log \frac{1}{\epsilon})^2}$	Ze wzoru Jakimowa $\lambda = 0,15 \epsilon^{1/3}$	Ze wzoru Aulora $\lambda = 0,0587 \epsilon^{0,1858}$
1	0,0001	0,01054	0,006964	0,01060
2	0,0002	0,01197	0,008772	0,01200
3	0,0003	0,01295	0,01004	0,01300
4	0,0004	0,01373	0,01106	0,01372
5	0,0005	0,01437	0,01191	0,01430
6	0,0006	0,01493	0,01265	0,01480
7	0,0007	0,01543	0,01332	0,01523
8	0,0008	0,01588	0,01392	0,01560
9	0,0009	0,01630	0,01448	0,01600
10	0,0010	0,01670	0,01500	0,01630

Z obliczeń i wykresów (rys. 6) wynika, że wydajność gazociągu A obliczona z naszych wzorów (8) i (10) odchyła się od faktycznej w granicach $\pm 1,5\%$. Tymczasem rozbieżność wydajności ze wzoru Weymoutha z faktyczną mieści się w granicach od 8 do 10%. Jeszcze większa jest rozbieżność wzoru Weymoutha z wydajnością gazociągów B, C i D, dochodząca do — 20%.

III. Uniwersalny wzór do obliczeń współczynnika oporów gazociągów dalekosieżnych.

Wychodząc z równania Prandtla, wyrażającego logarytmiczne prawo rozkładu prędkości w przekroju poprzecznym gazociągu, wyprowadzono uniwersalny wzór do obliczeń λ dla wszelkich wartości liczby Reynoldsa Re i względnej szorstkości wewnętrznej ϵ spotykanych w gazociągach dalekosieżnych.

Rozkład prędkości w przekroju poprzecznym gazociągu wyraża się następującym równaniem:

$$dw = \frac{1}{k} v_x \frac{dy}{y} \quad (11)$$

$$\int_{w=0}^{w_{sr}} dw = \frac{1}{k} v_x \int_{y_0}^{y=0,1115 D} \frac{dy}{y}$$

$$w_{sr} = 2,5 v_x \ln \frac{0,1115 D}{y_0} \quad (12)$$

gdzie stała $K = 0,4$

$$v_x = \sqrt{\frac{T_0}{\rho}} = \sqrt{\frac{\lambda}{8}} w_{sr}$$

y_0 — wyraża odległość szybkości równej zero od ścianki wewnętrznej gazociągu. Nikuradsa w wyniku przeprowadzonych badań szybkości w warstwie przysciennej znalazł odległość y' zerowej szybkości od ścianki rury gładkiej i y'' rury chropowatej

$$\frac{y' v_x}{\nu} = 0,1 \quad \text{oraz} \quad y'' = 0,03 e$$

z hydrauliki wiadomo, że

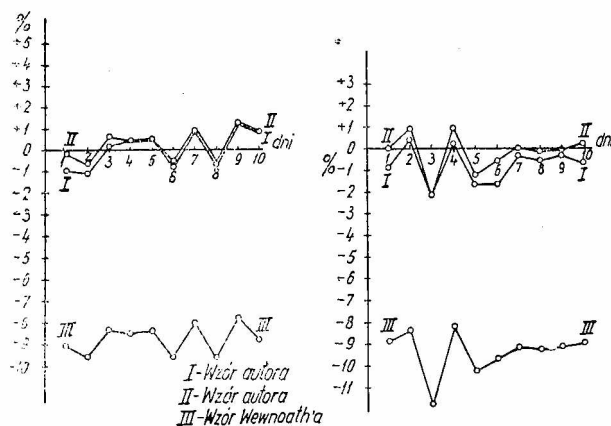
$$\frac{\delta v_x}{\nu} = N = 11,6$$

Eliminując z obu równań $\frac{v_x}{\nu}$ otrzymamy

$$y' = \frac{\delta}{116} \quad \text{czyli} \quad y_0 = y' + y'' = \frac{\delta}{116} + 0,03 e \quad (13)$$

Podstawiając w równaniu (12) $v_x = \sqrt{\frac{\lambda}{8}} w_{sr}$ oraz po przeobrażeniu logarytmów naturalnych na dziesiętne otrzymamy

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \frac{0,1115 D}{y_0}$$



Rys. 6 — Odchylenie obliczeń ze wzoru od faktycznej wydajności gazociągu A.

czy po uwzględnieniu zależności (13)

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \frac{0,1115 D}{\frac{\delta}{116} + 0,03 e} \quad (14)$$

Grubość laminarnej warstwy przyściennej z obliczeń Prandtla wynosi

$$\delta = \frac{79 D}{Re^{0,915}} \quad (15)$$

$$\text{Względna chropowatość wewnętrzna rur } \varepsilon = \frac{e}{r} = \frac{2e}{D} \quad (16)$$

gdzie e — bezwzględna chropowatość.

Podstawiając do równania (14) zależności (15) i (16) i po odpowiednim przekształceniu otrzymamy ostatecznie uniwersalny wzór do obliczeń λ we wszystkich strefach oporów hydraulicznych w gazociągach dalekosiężnych.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[\frac{6,1}{Re^{0,915}} + 0,134 \varepsilon \right] \quad (17)$$

Z uniwersalności tego wzoru wynika:

1. Dla b. małych wartości chropowatości względnej $\varepsilon \rightarrow 0$, równanie (17) przekształca się we wzór do obliczeń λ dla gładkich rur, zbliżony do wzorów Konakowa i Fiolnienki

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,83 \log Re - 1,53 \quad (18)$$

2. Dla b. dużych wartości liczby Reynoldsa $Re \rightarrow \infty$ równanie (17) przeobrazi się we wzór Nikuradsa dla zupełnie chropowatych rur

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \frac{7,4}{\varepsilon} \quad (19)$$

3. Po podstawieniu w równaniu (17)

$$\varepsilon = \left(\frac{661}{Re} \right)^{0,015}$$

otrzymamy wzór empiryczny w przejściowej strefie przepływu burzliwego

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,83 \log Re - 3,513 \quad (20)$$

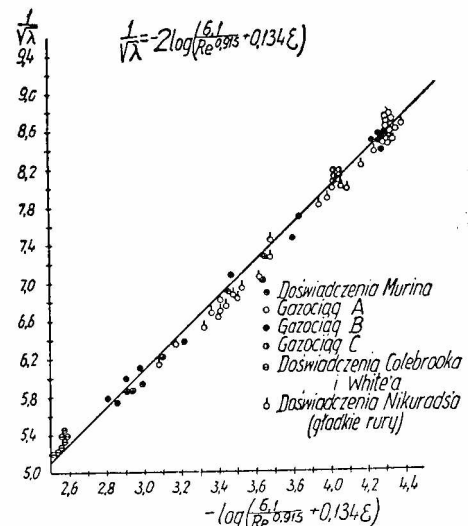
W ten sposób wyprowadzony przez nas uniwersalny wzór (17) pozwala nam dokładnie obliczyć współczynnik λ gładkich, przejściowych i chropowatych oporów hydraulicznych w gazociągach dalekosiężnych.

Jak wynika z rys. 7 zachodzi całkowita zgodność uniwersalnego wzoru (17) z doświadczeniami Murina, naszymi (gazociągi A, B, C) Colebrooka — White'a i Nikuradsa.

Ogólne wnioski

W wyniku wszechstronnej analizy wzoru Weymoutha oraz przeprowadzonych na szeregu gazociągów badań współczynnika oporów, udało się nam opracować nowe dokładne wzory do obliczeń gazociągów dalekosiężnych. Z poruszonych w tej pracy zagadnień nasuwają się następujące wnioski:

1. Wzór Weymoutha jest nieścisły i nie nadaje się do obliczeń współczesnych gazociągów dalekosiężnych o wysokim ciśnieniu.
2. Do obliczeń gazociągów dalekosiężnych w strefie przejściowej przepływu burzliwego dla zakresu $10^5 < Re < 10^7$ należy stosować nowy wzór (8).
3. Wzór (10) nadaje się do obliczeń gazociągów dla bardzo wysokich wartości liczby Reynoldsa $Re > 10^7$.
4. Nowy uniwersalny wzór (17) pozwala obliczyć współczynnik oporów λ dla całego zakresu wartości Re i ε od rur gładkich do zupełnie chropowatych.



Rys. 7 — Porównanie wzoru uniwersalnego z doświadczeniem.

Symbole:

a	— szybkość dźwięku
C_p	— ciepło właściwe gazu pod stałym ciśnieniem
C_v	— ciepło właściwe gazu przy stałej objętości
D	— średnica wewnętrzna gazociągu
e	— bezwzględna szorstkość wewnętrzna rur
F	— przekrój poprzeczny gazociągu
g	— przyspieszenie ziemskie
k	— stosunek C_p/C_v
L	— długość gazociągu
M	— liczba Macha
N	— stała Nikuradsa
P	— ciśnienie w gazociągu
P_1, P_2	— ciśnienie początkowe i końcowe gazociągu
Q	— wydajność gazociągu
R	— stała gazowa
Re	— liczba Reynoldsa
t	— czas
T	— bezwzględna temperatura gazu
v	— objętość właściwa gazu
v_x	— szybkość dynamiczna
w	— szybkość liniowa
y	— odległość szybkości w od ścianki rur
Z	— współczynnik ściśliwości gazu
γ	— ciężar właściwy gazu
δ	— grubość laminarnej warstwy przyściennej
Δ	— stosunek ciężaru właściw. gazu do ciężaru właściw. powietrza
ε	— względna szorstkość wewnętrzna rur
k	— stała Prandtla — Kermana
λ	— współczynnik oporów
μ	— lepkość dynamiczna
ν	— lepkość kinematyczna
ρ	— gęstość gazu
τ	— naprężenie styczne.

Wykaz literatury

1. Richter H. — „Hydraulika rurociągów“ — Moskwa 1936
2. Łojcianskij Ł. — „Miechanika żidkosti i gaza“ — Moskwa-Len. 1950
3. Smimow A. — „Transport i chronienie gaza“ — Moskwa-Len. 1950
4. Konakow P. — Izw. Akad. Nauk (OTN) 1456 (1949)

LEOPOLD JANICKI

Zadania przemysłu gazowniczego w świetle IX Plenum KC PZPR

IX Plenum KC PZPR nakreśliło na najbliższe dwa lata zadania, zmierzające do szybszego podniesienia stopy życiowej mas pracujących. Aby wykonać postawione zadania, aby podciągnąć pozostające w tyle dziedziny naszej gospodarki IX Plenum wytyczyło plan nowego rozstawienia sił i środków w gospodarce narodowej. Utrzymując linię dalszego rozwoju przemysłu, trzeba przyspieszyć rozwój produkcji rolniczej oraz tych gałęzi przemysłu, które bezpośrednio zaspokajają potrzeby ludności miast i wsi.

W bilansie osiągnięć, dokonanych przez IX Plenum, stwierdza się powszechny wzrost produkcji, lepszą jej organizację oraz budownictwo w coraz większym zakresie. Coraz lepsze wyniki w dziedzinie wykonania zadań planowych osiągał również przemysł gazowniczy. Dążąc do przyspieszenia tempa realizacji zadań produkcyjnych — jak tego wymagają najżywońsze interesy naszego narodu — przemysł gazowniczy wykonał przedterminowo i z nadwyżką zadania planowe czterech lat planu sześcioletniego, bo w dniu 10 listopada 1953 r. oraz zadania wynikające z Narodowego Planu Gospodarczego na rok 1953 w dniu 21 grudnia 1953 r.

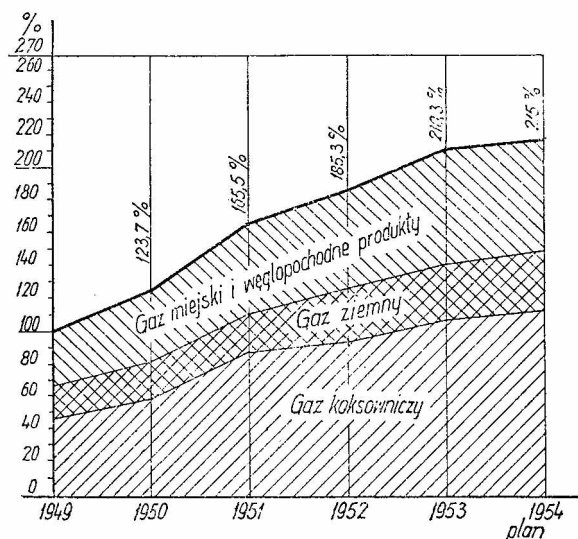
Dodatkowa wartość produkcji globalnej wyrażona w cenach niezmiennych, uzyskana drogą przedterminowego wykonania zadań czterech lat planu sześcioletniego, dała narodowej gospodarce około 38 milionów złotych. Jak widać z rysunku 1 — przemysł gazowniczy wykazał poważną dynamikę wzrostu produkcji przemysłowej.

W stosunku do roku 1949 przyjętego za 100%, w latach 1950 — 1954 wzrost produkcji przemysłowej wynosił:

w roku 1950	= 123,7%
„ 1951	= 165,5%
„ 1952	= 185,3%
„ 1953	= 210,3%
„ 1954 (plan)	= 215,0%

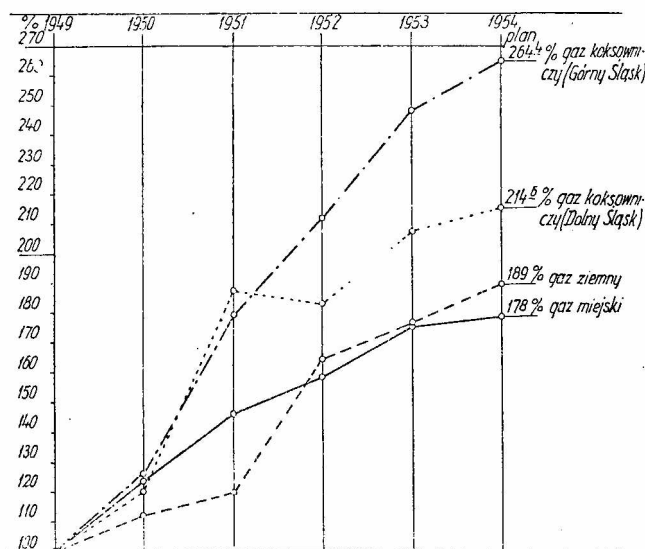
Również w podstawowym artykule, tj. w gazie, zaznacza się poważny wzrost produkcji, który ilustruje rysunek 2. Jak wiadomo, przemysł gazowniczy produkuje w gazowniach gaz miejski oraz zajmuje się dystrybucją gazu ziemnego i koksowniczego. W stosunku do roku 1949 przyjętego za 100% w poszczególnych rodzajach gazów wzrost przedstawia się następująco:

Rok	Gaz miejski	Gaz ziemny	Gaz koksowniczy
1950	122,8%	111,8%	123,7%
1951	146,1%	119,8%	181,0%
1952	158,2%	163,8%	204,3%
1953	174,6%	176,2%	236,0%
(Plan) 1954	178,4%	188,9%	250,0%



Rys. 1 — Dynamika wzrostu produkcji globalnej w wartościach cen niezmiennych w latach 1950–1954 w stosunku do roku 1949 przyjętego za 100%.

Wzrost produkcji gazu miejskiego, węglowego, generatorowego, wodnego oraz dwugazu w planie na rok 1954 o 78,4% w stosunku do roku 1949 jest poważnym osiągnięciem zważywszy na fakt, że odbyło się to bez wykonywania nowych inwestycji w gazowniach produkcyjnych, jedynie na podstawie średnich i kapitalnych remontów urządzeń produkcyjnych, wzrostu uzysków oraz usprawnień organizacyjno-technicznych. Wzrost uzysków to wzrost produkcji i oszczędność węgla, a w konsekwencji obniżka kosztów i do-



Rys. 2 — Dynamika wzrostu produkcji w latach 1950–1954 w stosunku do roku 1949 = 100%.

datkowa akumulacja. Uzysk gazu w 1953 r. 536,8 m³ z 1 tony węgla w stosunku do roku 1949, w którym uzysk wynosił 483 m³ z 1 tony węgla stanowi 11,14% wzrostu. Uzysk koksu wzrósł o 12,92%, zaś smoły surowej o 25,46%.

Wzrost oddania gazu ziemnego i koksowniczego w planie na rok 1954 w stosunku do roku 1949 — 88,9% oraz 150% osiągnięty został przede wszystkim przez zwiększoną produkcję u dostawców tych gazów. Do wzrostu tego przyczyniły się również znaczne inwestycje przemysłu gazowniczego w zakresie budowy przetłoczní, odsiarczalni, gazociągów dalekosiężnych itp., które umożliwiły odbiór tych zwiększonych ilości gazu i przekazanie do innych przemysłów.

Oddane w latach 1950 — 1953 do ruchu nowe inwestycje zwiększyły zdolność przetwarzania gazu o 4.850 tys. m³ na dobę, zdolność oczyszczania gazów o 2.185 tys. m³ na dobę, zwiększyły sieć gazociągów dalekosiężnych o 393 km, zaś sieć lokalną w miastach o 395 km. Czternaście nowych stacji tankowania gazu sprężonego zasililo gospodarke narodową w nowe źródło energii do napędu samochodów. Plan inwestycyjny przemysłu gazowniczego na rok 1953 wykonany został w 100,3%.

Dla utrzymania urządzeń produkcyjnych w stanie gotowości ruchowej dla nieprzerwanego potoku produkcji, przemysł gazowniczy otaczał specjalną opieką urządzenia produkcyjne przeprowadzając ich konserwację i remonty, a w szczególności remonty kapitalne. W stosunku do roku 1950 limit finansowy na kapitalne remonty w roku 1953 wzrósł o 111%, a plan rzeczowy kapitalnych remontów wykonany został w 95%. Większą część limitów finansowych i materiałowych na kapitalne remonty przeznaczono na najważniejsze obiekty produkcyjne — piecownie.

W okresie od roku 1950 — 1953 łącznie przeprowadzono kapitalny remont 14 piecowni.

Poważne osiągnięcia produkcyjne uzyskano przy jednoczesnym, stosunkowo bardzo nieznacznym, wzroście zatrudnienia, stanowiącym w planie na rok 1954 zaledwie 7,9% w stosunku do roku 1949. Pociągnęło to za sobą znaczny wzrost wydajności pracy, który w roku 1953 w stosunku do roku 1949 wyniósł 103%.

Bardzo pomyślne kształtowanie się zatrudnienia, średnich płac i wydajności pracy do wykonania planu produkcji przemysłowej w pierwszych czterech latach planu 6-letniego ilustruje rysunek 3. Przy stałym wzroście produkcji rośnie proporcjonalnie wydajność pracy. Tak produkcja jak i wydajność pracy znacznie wyprzedzają zatrudnienie i średnie płace.

W planie na rok 1954 następuje pewne obniżenie wydajności pracy oraz średnich płac. Wywołane to jest wzrostem zatrudnienia na nowych obiektach ruchowych, które będą oddane do użytku w roku 1954, a które nie mają bezpośredniego wpływu na wzrost produkcji.

Obniżenie płac natomiast jest pozorne, bowiem mieszczą się w średnich płacach premie pracowników przyjęte zostały do planu w obliczeniu opartym na wykonaniu planu w 100%. Każdy odsetek przekroczenia planu powoduje wzrost premii pracowników.

Powyższe cyfry świadczą o tym, że przemysł gazowniczy w poważnym stopniu przyczynił się do sukcesów gospodarczych ogólnonarodowych na polu budowy podstaw socjalizmu w Polsce. Wyniki powyższe nie mogły być osiągnięte bez równoczesnego wzrostu świadomości politycznej pracowników zatrudnionych w przemyśle gazowniczym, bez gorącego uczucia patriotycznego.

W dniu 21 listopada 1953 r. odbyła się w Warszawie Krajowa Narada aktywu gazowniczego, tematem której było ustalenie udziału przemysłu gazowniczego w realizacji uchwał IX Plenum KC PZPR.

Narada Krajowa wytyczyła zadania przemysłu gazowniczego, które w szczególności polegać mają na:

1. maksymalnym wzroście produkcji i uruchomieniu rezerw produkcyjnych,
2. dalszym obniżeniu strat gazu w sieci,
3. polepszeniu jakości produkcji,
4. polepszeniu warunków ciśnienia w miastach,
5. uruchomieniu punktów usługowych napraw aparatów gazowych,
6. szybszym podłączaniu nowych bloków mieszkalnych do sieci gazowej oraz na szybszym instalowaniu gazomierzy w mieszkaniach.

Uruchomienie i wykorzystanie wszystkich rezerw produkcyjnych jest ważnym warunkiem realizacji uchwał IX Plenum. Poza lepszym zaopatrzeniem odbiorców w gaz, akcja ta przyczyni się do obniżki jednostkowego kosztu własnego poszczególnych asortymentów produkcji oraz umożliwi uzyskanie dodatkowych akumulacji, co z kolei ułatwi dalszą obniżkę cen. Do tego samego przyczyni się również obniżka strat gazu w sieci, lepsza organizacja pracy, zwiększenie użytków i wydajności pracy.

Polepszenie jakości wyrobów jest bardzo ważnym momentem, na który należy zwrócić szczególną uwagę. Za tę samą cenę 50 gr. Zakłady Gazownictwa Okręgu Warszawskiego sprzedają gaz o cieple spalania 4000 Kcal, zaś Zakłady Gazownictwa Okręgu Poznańskiego zaledwie 3200 Kcal. Jasne jest, że ludność okręgu poznańskiego w rezultacie płaci za gaz drożej niż ludność okręgu warszawskiego. Te dyspro-

porcje muszą być w jak najkrótszym czasie wyrównane. Wiele do zyczenia pozostawia również nadmierna zawartość wody w koksie. Koks sprzedawany w okręgu warszawskim zawiera przeciętnie około 6% wilgoci, podczas gdy koks sprzedawany w okręgu gdańskim zawiera przeciętnie ponad 20% wilgoci. I w tym wypadku ludność Gdańska płaci za koks mniej wartościowy tę samą cenę, jaką płaci ludność Warszawy.

Przestrzeganie instrukcji technologicznych, szkolenie załóg, walka z awariami, przyspieszenie i podniesienie jakości wykonywania kapitalnych remontów oraz inwestycji, pomogą przemysłowi pracować lepiej i wydajniej.

Wyżej wymienione punkty stanowią zasadnicze kierunki, w jakich ma pójść działalność przemysłu, zagadnienia na które zostało skierowane współzawodnictwo i zobowiązania załóg. Niezależnie od tego, przed przemysłem gazowniczym stoją pilne i ważne zadania otoczenia większą opieką i troską pracowników własnych zakładów. Troska ta ma się wyrazić m.in. w lepszym niż dotychczas gospodarowaniu funduszem zakładowym. Poszczególne zakłady przemysłu gazowniczego nie w pełni wykorzystują posiadane fundusze na poprawę bytu pracowników. Wydatkuje się przeważnie kwoty przeznaczone na nagrody i premie. Konieczne jest więc wykorzystanie pozostałych bezzużytecznych zamrożonych kwot zgodnie z ich przeznaczeniem, a więc: na remonty mieszkań pracowniczych, na rozszerzenie opieki akcji socjalnej, wyposażenie świetlic itp.

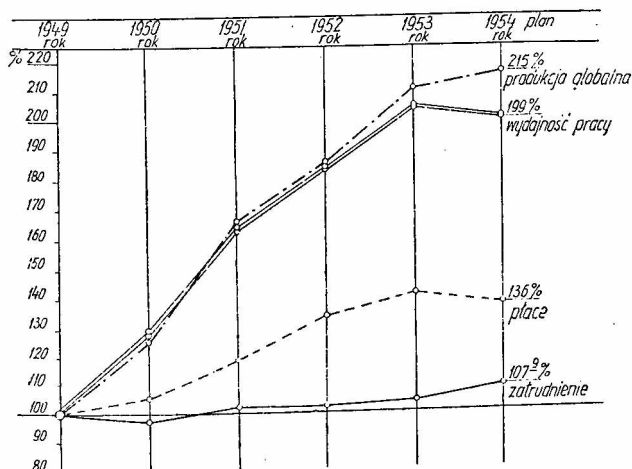
Na odcinku opieki nad pracownikiem na przestrzeni minionych lat — przy zmianie samej struktury akcji socjalnej — przemysł gazowniczy ma do zanotowania poważne osiągnięcia. W roku 1953 np. objęto akcją socjalną 1800 dzieci pracowników, z których 440 korzystało z usług własnych placówek. Z czasów świątecznych korzystało 3400 pracowników, kasy pożyczkowe udzieliły z górą 600 zapomóg. Rozszerzyła się sieć ambulatoriów lekarskich i dentystycznych. Zorganizowane zostały w r. 1953 trzy oddziały zaopatrzenia robotniczego przy Zakładach Gazownictwa okręgów: warszawskiego, wrocławskiego i zabrzańskiego, które po pokonaniu pierwszych trudności, zaczynają działać coraz lepiej, rozszerzając sieć usługową. W roku bieżącym planuje się otwarcie własnej placówki kolonijnej przy Zakładach Gazownictwa Okręgu Warszawskiego, a w r. 1955 przy Zakładach Gazownictwa Okręgu Zabrzańskiego. Istniejące Oddziały Zaopatrzenia Robotniczego rozszerzą sieć swoich placówek i punktów usługowych; zorganizowany zostanie Oddział Zaopatrzenia Robotniczego przy Zakładach Gazownictwa Okręgu Poznańskiego.

Mimo osiągnięć i postępu na odcinku akcji socjalnej, wyniki jej nie są w pełni zadowalające. Dyrekcje zakładów, Podstawowe Organizacje Partyjne i rady zakładowe nie zawsze interesowały się pracą referatów socjalnych, pracy tej nie analizowały, nie zwracały uwagi na obsadę personalną tych referatów. Należałoby na ten odcinek zwrócić szczególniejszą uwagę, tak aby potrzeby pracowników były wnikliwie badane i aby od zakładów pracy wychodziła inicjatywa w kierunku poprawy bytu swoich pracowników.

Dalszym obowiązkiem przemysłu wobec załóg jest podniesienie stanu bezpieczeństwa i higieny pracy. Sam ten w porównaniu do r. 1952 w r. 1953 uległ znacznemu polepszeniu. O ile w r. 1952 w przemyśle gazowniczym miało miejsce 11 wypadków śmiertelnych, to w r. 1953 nie było ani jednego. Świadczy to o wzmoczonej czujności odpowiednich czynników i kierownictwa zakładów oraz lepszej pracy referatów bezpieczeństwa i higieny pracy. Mimo tych niewątpliwych osiągnięć przemysł gazowniczy ma w dalszym ciągu jeszcze wiele do zrobienia. Praca w działach produkcyjnych gazowni jest pracą ciężką, mogącą w złych warunkach być niebezpieczną dla zdrowia pracowników, zapobieganie więc chociażby najmniejszym wypadkom oraz polepszenie warunków higienicznych miejsc pracy jest zadaniem kierownictwa zakładów i służb bezpieczeństwa i higieny pracy na najbliższy okres.

Pracownicy przemysłu gazowniczego podeszli do postawionych przed nimi zagadnień z zapałem, wykazując i tym razem dużą świadomość polityczną i patriotyzm, czego dowodem jest masowy ruch współzawodnictwa przedzjazdowego i zaciąganie zobowiązań.

W wyniku Narady Krajowej oraz narad wytwórczych we wszystkich zakładach, jak również dzięki oddolnej mobilizacji mas pracujących zakładów przez czynnik społeczno-polityczny, 87,6% z ogólnej ilości zatrudnionych pracowników podjęło zobowiązania przedzjazdowe. W zobowiązaniach



Rys. 3 — Kształtowanie się produkcji, wydajności pracy, średnich płac i zatrudnienia w latach 1950—1954 w stosunku do roku 1949 przyjętego za 100%.

produkcyjnych wzięło udział 82,1% pracowników współzawodniczących. Ilość zobowiązań produkcyjnych w skali przemysłu wynosi 1137 na ogólną wartość około 2.240 tys. zł (434 tysiące roboczogodzin). Ilość zobowiązań nieprodukcyjnych w skali przemysłu wynosi 2082 na ogólną wartość 725 tys. zł. (141 tys. roboczogodzin) w tym:

- 73 zobowiązania ulepszenia procesów technologicznych,
- 348 zobowiązań przyspieszenia remontów,
- 1523 zobowiązania oszczędnościowe,
- 138 zobowiązań socjalno-bytowych.

Celem umożliwienia władzom naczelnym realizacji wytycznych IX Plenum KC PZPR w kierunku dalszego stopniowego podwyższenia stopy życiowej mas pracujących — przemysł gazowniczy w swoich zobowiązaniach produkcyjnych na r. 1954 da następującą ponadplanową produkcję:

- 6000 tys. m³ gazu miejskiego wartości wg cen niezmiennych 930 tys. zł, wg cen bieżących — 1.290 tys. zł.
- 5000 ton koksu gazowniczego wartości wg cen niezmiennych 150 tys., wg cen bieżących — 1.197 tys. zł.
- drogą oszczędności w zużyciu własnym koksu, przeznaczony dodatkowo do zbytu 4.000 ton koksu i zwiększony planową realizację o 950 tys. zł.
- zmniejszyć straty gazu ziemnego i koksowniczego w sieci przesyłowej o 20%, a tym samym da do zbytu dodatkowo 6.250 tys. m³ gazu wartości wg cen niezmiennych zł. 721 tys., a wg cen bieżących 1.053 tys. zł.
- 60 tys. roboczogodzin w odpłatnych robotach instalacyjnych, wartości wg cen niezmiennych 300 tys. zł, wg cen bieżących — 1.150 tys. zł.
- 50 tys. roboczogodzin w odpłatnych robotach sieciowych wartości wg cen niezmiennych — 225 tys. zł, wg cen bieżących — 1.200 tys. zł.

Ogólna wartość zobowiązań produkcyjnych wyniesie:

- wg cen niezmiennych — 2.240 tys. zł,
- wg cen bieżących — 5.890 tys. zł,
- co równa się 1% wartości produkcji globalnej planu na r. 1954.

Niezależnie od powyższego — celem zabezpieczenia należytego odpoczynku robotnikom — przemysł zobowiązał się w przeciągu I i II kwartału 1954 r. wprowadzić w zakładach czysto produkcyjnych podmiannę dla robotników zatrudnionych w ruchu ciągłym i zabezpieczyć w ten sposób każdemu robotnikowi jeden dzień wolny w tygodniu od pracy.

Należy podkreślić fakt, że do zobowiązań przedzjazdowych włączył się cały personel inżynieryjno-techniczny z dyrektorami zakładów na czele. Również pracownicy administracyjno-biurowi masowo podejmują zobowiązania. Dla zilustrowania ważności i jakości podjętych zobowiązań dla uczczenia II Zjazdu Partii wyszczególnię kilka charakterystycznych:

1. Przykłady osobistych zobowiązań dyrektorów przedsiębiorstw:

- Dyrekcja Zakładów Okręgu Gdańskiego podjęła zobowiązanie zorganizować i uruchomić do dnia 15 grudnia 1953 r. bez zwiększenia ilości zatrudnienia — punkty usługowe w Gdańsku i w Gdyni, których zadaniem będzie przeprowadzenie remontów i konserwacji wszelkiego rodzaju domowych instalacji i urządzeń gazowych dla świata pracy. Poprawić warunki mieszkaniowe pracowników zakładu przez pełne i racjonalne wykorzystanie funduszu zakładowego,
- Dyrektor i naczelny inżynier Zakładów Gazownictwa Okręgu Bydgoskiego zobowiązali się osobiście wyremontować i uruchomić aparaturę pomiarową do wykazywania wielkości ssania gazu z pieców, w terminie do dnia 31 stycznia 1954 r.

2. Przykłady zobowiązań indywidualnych pracowników inżynieryjno-technicznych zakładów:

- inż. Jakubowski i zetempowicz Wojciechowski z Zakładów Gazownictwa Okręgu Warszawskiego zobowiązali się w terminie do 1 kwietnia 1954 r. opracować projekt techniczny nowoczesnej instalacji aparatury kontrolno-pomiarowej dla dalekociotłoczni,
- mistrz sieci dalekosiężnej ob. Mozler Antoni i brygadziści ob. Urbańczyk z Zakładów Gazownictwa Okręgu Zabrzeńskiego zobowiązali się wykonać w terminie do dnia 21 grudnia 1953 urządzenie do mechanicznego czyszczenia gazociągów. Zastosowanie tego urządzenia zmniejszy 6-krotnie czas potrzebny do czyszczenia gazociągów,
- mistrz warsztatu mechanicznego w Zakładach Gazownictwa Okręgu Zabrzeńskiego ob. Mazur Józef zobowiązał się w terminie do dnia 21 grudnia 1953 r. wykonać uspraw-

nienie regeneracji noży do kompresorów rotacyjnych — przyniesie to oszczędność około 10 tys. zł rocznie.

3. Przykłady zespołowych zobowiązań robotników i pracowników inżynieryjno-technicznych:

- pracownicy Działu Sieci i Instalacji Zakładów Gazownictwa Okręgu Gdańskiego zobowiązali się wykonać roczny plan kapitalnych remontów sieci do dnia 10 grudnia 1953 r. Ponadto pracownicy Działu Sieci zobowiązali się skrócić o dwa miesiące termin zgazyfikowania osiedla robotniczego przy ul. Roosevelta w Gdańsku-Wrzeszczu,
 - pracownicy Działu Warsztatu Zakładów Gazownictwa Okręgu Toruńskiego zobowiązali się przyspieszyć termin uruchomienia generatora gazu wodnego o dwa dni i oddać go do ruchu do dnia 15 grudnia 1953 r.
 - pracownicy sieciowi i służby technicznej Zakładów Gazownictwa Okręgu Tarnowskiego zobowiązali się zmniejszyć planowane straty gazu na r. 1954 o 1.450 tys. m³, co przyniesie oszczędność 331 tys. zł.
 - pracownicy warsztatu mechanicznego Zakładów Gazownictwa Okręgu Zabrzeńskiego zobowiązali się wykonać do dnia 21 grudnia 1953 r. kapitalny remont kompresora w przetłoczni Zabrze II, skracając czas potrzebny do wykonania tego remontu o 12 dni. Ponadto przyspieszą termin wykonania urządzenia do ogrzewania gazoszczelnego w rozdzielni Sobieszowice o 10 dni,
 - pracownicy „Gazobudowy“ Zabrze zatrudnieni przy budowie gazociągu do Fabryki Maszyn Zniwnych w Poznaniu zobowiązali się wykończyć i oddać do eksploatacji gazociąg o 3 dni przed terminem,
 - pracownicy warsztatu budowlanego Zakładów Gazownictwa Okręgu Gdańskiego zobowiązali się oddać do użytku pracowników Zakładu całkowicie wykończoną łaźnię do dnia 1 stycznia 1954 r.
 - pracownicy „Gazobudowy“ Zabrze zatrudnieni przy budowie gazociągu do huty Florian zobowiązali się skrócić termin wykonania i oddania gazociągu do eksploatacji o 12 dni,
 - pracownicy fizyczni i umysłowi Zakładów Gazownictwa Okręgu Krakowskiego zobowiązali się załadować, przewieźć i wyładować 50 tys. sztuk cegieł z cegielni w Zielonkach na miejsce budowy jednego ze zbiorników gazowych, co umożliwi wykonanie planu inwestycyjnego na r. 1953 w pełnym zakresie i zaoszczędzi koszt około 20 tys. zł.
4. Przykłady zobowiązań zespołowych robotników:
- brygada ob. Wawrzyniaka Feliksa z Zakładów Gazownictwa Okręgu Warszawskiego zobowiązała się skrócić termin wykonania remontu kotła parowego o 6 dni,
 - brygada obsługi pieców Kłonnego i Lediera z Zakładów Gazownictwa Okręgu Poznańskiego zobowiązała się zmniejszyć ilość obsługi o 3 robotników, przekazując ich na inny odcinek pracy,
 - brygada warsztatowa Zakładów Gazownictwa Okręgu Szczecińskiego zobowiązała się wyremontować pomieszczenie i remizę dla Straży P. Poz. skracając termin o 5 dni oraz wyremontować ponadplanowo piec kąpielowy i łaźnię dla kobiet,
 - brygada Kuśnierza Jana z Zakładów Gazownictwa Okręgu Zabrzeńskiego zobowiązała się napełnić jedną skrzynię odsiarczalni masą oczyszczającą skracając termin o 5 dni,
 - robotnicy „Gazobudowy“ zatrudnieni przy budowie jednej przetłoczni zobowiązali się zebrać z terenu budowy 6 ton użytkowego wysokogatunkowego złomu i dostarczyć go do warsztatu własnego do przeróbki,
 - pracownicy „Gazobudowy“, zatrudnieni przy budowie innej przetłoczni, zobowiązali się skrócić termin zabudowania kolektora o 7 dni oraz skrócić termin montowania 3 kompresorów o 6 tygodni i oddać je do użytku do dnia 30 kwietnia 1954 r.

Należy nadmienić, że do zobowiązań przedsiębiorstw włączyli się również wszyscy pracownicy Centralnego Zarządu Gazownictwa podejmując zobowiązania w kierunku usuwania trudności i przeszkód w realizacji podjętych zobowiązań zakładowych.

Z podjętych zobowiązań w skali przemysłu do dnia 31 grudnia zrealizowano 85,1% zobowiązań, w tym całkowicie wykonano 1728 zobowiązań. Ogólna wartość zrealizowanych zobowiązań do dnia 31 grudnia 1953 r. wynosi 2.007.763. — zł (458 tys. roboczogodzin). Pracownicy, którzy swe zobowiązania przedzjazdowe całkowicie zrealizowali podejmują warty produkcyjne dla uczczenia Zjazdu.

Zadania wynikające z tez IX Plenum KC PZPR dla przemysłu gazowniczego są niewątpliwie zadaniami trudnymi, ale i zaszczytnymi. Wykonanie tych zadań wymaga wydatnego polepszenia pracy na wszystkich szczeblach przemysłu, przede wszystkim zaś dużego wysiłku i umiejętności ze strony kierownictwa zakładów i wszystkich pracowników przemysłu gazowniczego.

Nieodzownym warunkiem wykonania tych zadań jest prawidłowa obsada stanowisk na każdym odcinku pracy, wykorzystanie wszystkich istniejących rezerw w przemyśle, nieustanne opanowywanie techniki, nieustanne podnoszenie wydajności pracy i wprowadzenie nowoczesnych metod organizacji pracy. Ważnym orężem w wykonaniu zadań będzie

wnikliwie i wyczerpująco opracowany plan przedsięwzięć organizacyjno-technicznych na podstawie instrukcji PKPG Nr 95-a na rok 1954, do którego zakłady winny podejść z całą powagą, starannością i sumiennością, wciągając do udziału w opracowaniu planu najlepszych pracowników technicznych, przodowników pracy, racjonalizatorów produkcji, brygadzystów i majstrów.

Znając ofiarność i entuzjazm pracowników przemysłu gazowniczego, znając doświadczenie i wysoki poziom techniczny i polityczny kierownictwa zakładów, można mieć pewność, że przemysł gazowniczy tak jak dotychczas stanie w pierwszych szeregach bojowników realizacji wskazań Partii i Rządu.

JERZY ADAMCZAK

Tematyczne kierowanie rozwojem ruchu wynalazczości w gazownictwie

„W nieustannym wzroście poziomu technicznego naszego przemysłu wielką rolę odgrywa również wynalazczość pracowników”.

(Z IX Plenum KC PZPR)

Zadania stojące przed przemysłem gazowniczym w świetle IX Plenum KC PZPR są duże: przemysł gazowniczy przez zwiększenie produkcji gazu ma zapewnić dostarczenie energii gazowej do każdego mieszkania. By sprostać tym zadaniom postawionym przed nami, trzeba uaktywnić i właściwie pokierować całym szeregiem środków, które służą do wykonania i przekroczenia planu produkcyjnego.

Jednym z takich środków, który ma bezpośredni wpływ na wykonanie i przekroczenie zadań stojących przed przemysłem gazowniczym jest wynalazczość pracownicza. Przed wynalazczością pracowniczą w gazownictwie stoi zadanie stworzenia nowych form gospodarki socjalistycznej w zakładach pracy. Rodzące się wciąż nowe trudności produkcyjne w naszym przemyśle wymagają usunięcia ich poprzez tematyczne pokierowanie akcją wynalazczości. Ruch racjonalizacji i wynalazczości pracowniczej, który jeszcze do roku 1952 kształtował się w naszym przemyśle jako akcja żywiołowa, oparta wyłącznie na inicjatywie racjonalizatorów, przeszedł na akcję planową od początku roku 1952 i został oparty na realnych planach. Wykonanie planów rozwoju wynalazczości i racjonalizacji w naszym przemyśle stało się ambicją poszczególnych komórek wynalazczości. Klubów Techniki i Racjonalizacji oraz aktywu administracyjno-społecznego zakładów.

Jednak kształtowanie się aktywności poszczególnych zakładów, wyrażone wskaźnikiem umasowienia ruchu wynalazczości w tych zakładach, jest różne. Niektóre zakłady natrafiają na cały szereg trudności przy wykonaniu planu rozwoju wynalazczości, natomiast inne zakłady tych trudności nie posiadają.

Głównym źródłem powstawania trudności przy realizacji planów wynalazczości jest niewłaściwe kierowanie akcją tego ruchu. Obecnie, kiedy ruch wynalazczości jest akcją planową, opartą na wytycznych, wymaga właściwego kierowania poprzez tematykę wynalazczości, a na obecnym etapie rozwoju tego ruchu możemy tylko mówić o tematycznym i planowym kierowaniu akcją wynalazczości. Bez tematycznego kierowania nie możemy się spodziewać wyników, na jakie liczymy i pomyślnego zrealizowania planu i wytycznych postępu technicznego na zakładzie, a związanych ściśle z trudnościami produkcyjnymi. Niejednokrotnie, trudności napotymane przy realizacji planu rozwoju wynalazczości na zakładzie wynikają z konserwatywnego stosunku pracowników do procesów technologicznych oraz parametrów produkcji. A doświadczenie w akcji wynalazczości niejednokrotnie potrafiło już wykazać, że konserwatyzm ten jest błędny i nieuzasadniony, wiele usprawnień potrafiło udowodnić, że można z powodzeniem stwarzać nowe warunki produkcyjne, które zwiększą wydajność tak ceniowej dziś energii gazowej.

Do planowego i tematycznego kierowania ruchem wynalazczości na zakładzie służy cały szereg środków pomocniczych, które niestety w nielicznych tylko wypadkach są przez zakłady wykorzystane i stosowane. Tematyczne kierowanie ruchem wynalazczości wymaga przede wszystkim stwo-

wienia właściwej tematyki, a temat jest to zadanie postawione przed racjonalizatorem lub brygadą robotniczo-inżynierską, które powinno w swej treści zawierać:

- a) przedstawienie dotychczasowego sposobu produkcji i uzyskiwane efekty ekonomiczne,
- b) podawać, w jakim kierunku winno pójść rozwiązanie tematu,
- c) jakie efekty ekonomiczne mają być osiągnięte przez rozwiązanie tematu.

Dopiero tak sformułowane zadanie w postaci tematu może właściwie spełnić swoją rolę. Niejednokrotnie, za temat który by miał skierować myśl twórczą racjonalizatora na właściwe zadanie stojące do rozwiązania podawane jest tylko pytanie sugerujące, które obejmuje bardzo szeroki wachlarz do rozwiązania, jak np., czy droga, którą odbywa węgiel czy koks z miejsca magazynowania do miejsca przeznaczenia nie jest za długa, czy nie wymaga ulepszeń i gdzie?

Tego rodzaju pytanie sugerujące nie jest tematem, a właściwie zadaniem, które precyzuje w sobie cały szereg tematów i tylko w nielicznych wypadkach zostanie przez racjonalizatora podchwyczone do rozwiązania.

Temat racjonalizatorski powinien wyrażać ściśle zadanie do rozwiązania, miejsce jego zastosowania itp. Temat musi być opracowany w języku dostępnym szerokiemu ogółowi pracowników. Dopiero tak opracowana tematyka wynalazczości i właściwie pokierowana przez organy do tego powołane może spełnić swoje zadanie.

Zadania komórek wynalazczości przy tematycznym kierowaniu ruchem wynalazczości

Komórki wynalazczości powinny planowo prowadzić akcję tematycznego kierowania rozwojem ruchu wynalazczości. Do właściwego pokierowania ruchem wynalazczości przez aktualną tematykę komórka wynalazczości powinna bieżąco analizować trudności, na które napotyka załoga przy realizacji planu produkcyjnego, doszukiwać się przyczyn tych trudności i ujawniać wąskie gardła produkcji, które wymagałyby usprawnienia. Do wyłonienia aktualnej tematyki nie można poprzestać jedynie na komórkę wynalazczości, która nie jest w stanie wyłowić wszystkie zagadnienia aktualne i nurtujące na zakładzie. Należy ten odcinek pracy powiązać ściśle z nadzorem średnim i wyższym w pionie technicznym, który może być bardzo pomocny przy właściwym opracowaniu tematyki. Do zadań komórki wynalazczości w dalszym ciągu będzie należało systematyczne aktualizowanie tematyki oraz rejestrowanie w specjalnej książce tematycznej, która powinna się znajdować w Klubie Techniki i Racjonalizacji do wglądu racjonalizatorów. Książka tematyczna powinna zawierać wszystkie tematy, które zostały na zakładzie ogłoszone, i te które zostały do komórki wynalazczości zgłoszone, a dotychczas jeszcze nie ogłoszone. Książkę tematyczną można podzielić na następujące rubryki: Lp., treść tematu, zgłoszony dnia, podano do wiadomości załogę dnia, podjął się opracować kolega, uwagi.

Zadaniem książki tematycznej jest uchwycenie w rejestrze wszystkich zgłoszonych tematów do komórki wynalazczości i Klubu Techniki i Racjonalizacji oraz systematyczne przeprowadzanie kontroli, jaką aktywność wykazują racjonalizatorzy przy tematycznym opracowaniu wniosków. Racjonalizator lub brygada robotniczo-inżynierska, która podejmuje

się rozwiązać wybrany temat, zgłasza się w komórce wynalazczości do doradcy technicznego w Klubie Techniki i Racjonalizacji w celu zarejestrowania, co pozwala w dalszym ciągu otoczyć opieką i pomocą te osoby, które podjęły się rozwiązać temat oraz tak nimi pokierować, by zadania zostały rozwiązane.

Zróżdła powstawania tematyki

Ogólnie tematykę możemy podzielić na zakładową i pozazakładową (branżową), opracowywaną dla całego przemysłu gazowniczego przez Centralny Zarząd.

Tematyka zakładowa rodzi się zasadniczo:

- a) z trudności produkcyjnych, które zostają ujawnione na naradach produkcyjnych, przy analizie wykonania planu produkcji nego,
- b) z niedociągnięć po linii bezpieczeństwa i higieny pracy, które zostają ujawnione w kompleksowym planie podnoszenia stanu zdrowotności i bezpieczeństwa pracy na zakładzie,
- c) z trudności materiałowych, na które napotykają warsztaty przy realizacji planów inwestycyjnych, kapitalnych i średnich remontów — możliwość zastosowania materiałów zastępczych.

Tak samo kolektywnie powinien opracować tematykę powołany do tego zespół pracowników inżynierów-technicznych w Klubie Techniki i Racjonalizacji, biorąc ściśle pod uwagę źródła powstawania tematyki, która winna być ściśle związana z potrzebami zakładu.

Dużą pomoc w zdobyciu aktualnej tematyki może okazać również przeprowadzona właściwie ankieta wśród pracowników zakładu pt. „Co należałoby usprawnić na moim odcinku pracy”. Ankieta taka rozprowadzona wśród pracowników zawierać powinna takie pytania jak:

- a) co można usprawnić na moim odcinku pracy,
- b) na czym usprawnienie polegałoby,
- c) jakich korzyści z usprawnienia może spodziewać się zakład.

Taka ankieta spełni swoje zadanie i dostarczy komórce wynalazczości wielu odpowiedzi. Przed wysłaniem ankiety w teren należy poinformować nadzór średni o zadaniach, jakie ma do spełnienia ankieta w terenie i jakie ma to znaczenie dla tematycznego pokierowania akcją tematyczną wynalazczości.

Otrzymane ankiety zakładowa komisja wynalazczości rozpatruje i dzieli na wnioski słuszne i niesłuszne. Najlepsze spośród wniosków realnych zostają nagrodzone książkami itp. Teraz ankiety realne zostają właściwie rozpracowane i stanowią już temat, który można podać do rozwiązania. Ankietyzacja właściwie spełni swoje zadanie, jeśli będzie przeprowadzona maksimum dwa razy w roku.

Przy zdobyciu właściwej tematyki pomoc mogą również organizowane na zakładzie dni racjonalizatora, podczas których specjalnie została pobudzona kierownicza rola inżynierów i techników przy opracowywaniu tematyki.

Tematyka pozazakładowa (branżowa) opracowywana przez Centralny Zarząd ma za zadanie rozwiązać szereg trudności, które nurtują w całym przemyśle gazowniczym. Ważna i konieczna jest również akcja wymiany tematów niezrealizowanych na zakładach pomiędzy poszczególnymi zakładami danego przemysłu; zapewni ona nieraz rozwiązanie ważnego zagadnienia na innym zakładzie, a bardzo istotnego dla zakładu macierzystego, w którym temat nie został rozwiązany.

Jakie trudności powinna odzwierciedlać tematyka

Tematyka powinna kierować swe ostrze przede wszystkim na zagadnienia produkcyjne, pokonywanie trudności produkcyjnych, zwiększenie produkcji, polepszenie jakości produkcji.

Drugim bardzo ważnym zagadnieniem jest sprawa podniesienia wydajności pracy, zagadnienie organizacji pracy, wprowadzenie małej mechanizacji do prac wymagających dużego nakładu roboczogodzin lub wymagających dużego wysiłku ze strony pracowników, obniżka kosztów własnych przez stosowanie materiałów zastępczych w miejsce materiałów wartościowych i eksportowych, maksymalne wykorzystanie mocy produkcyjnej urządzeń drogą modernizacji, zwiększenie zdolności produkcyjnej, co wyeliminuje budowę nowych jednostek inwestycyjnych, opracowanie tematyki przeciwwawaryjnej, która nie dopuści do powstania na zakładzie do jakiegokolwiek awarii. Należy stale i systematycznie opracowywać tematykę bhp, która odizoluje pracę robotnika w naszych zakładach od szkodliwego wpływu gazu, temperatury i innych szkodliwych wyziewów.

Doprowadzenie tematyki do załogi

Przygotowaną tematykę i właściwie opracowaną należy z kolei doprowadzić do załogi. Do tego celu zakłady posiadają cały szereg środków, a mianowicie:

- a) biuletyn tematyczny, który powinien być opracowany w bardzo dostępny sposób dla całej załogi zakładu; środek ten pozwala na doprowadzenie tematyki do każdego stanowiska roboczego,
- b) propaganda wizualna w postaci gablotek i plansz, które systematycznie uzupełniane aktualnymi tematami spełnią również swoje zadanie,
- c) kacić tematyczny w radiowęzle zakładowym, jeśli będzie opracowany ciekawie i interesująco oraz systematycznie nadawany, spełni swe zadanie,
- d) podawanie aktualnej tematyki na zebraniach Klubu Techniki i Racjonalizacji oraz dyskutowanie nad celowością rozwiązań tych tematów,
- e) podsuwanie tematyki racjonalizatorom przez doradcę technicznego w czasie dyżurów w Klubie Techniki i Racjonalizacji,
- f) ogłaszanie tematyki załogze przez nadzór średni na naradach produkcyjnych.

Musimy jednak zdać sobie sprawę, że wpływ na rozwiązanie tematyki, która będzie przerastała możliwości załogi. I tę tematykę należy umiejętnie wykorzystać przez doprowadzenie jej do katedr wyższych uczelni, przez nawiązanie kontaktu z instytutami naukowymi. Tematyka przekazana naukowcom powinna być patronowana przez zakład aż do jej rozwiązania. Wskazane jest również organizowanie wspólnych narad naukowców z racjonalizatorami w celu przeanalizowania postępu prac, zapoznania się z trudnościami, na które naukowcy natrafiają, a które niejednokrotnie zakład będzie mógł przezwyciężyć. Przez wspólne narady przyczynimy się niejednokrotnie do szybszego zrealizowania tematyki. Tematyka doprowadzona do załogi spełni swoje zadanie, jeśli w czasie opracowania będzie patronowana przez komórce wynalazczości aż do jej rozwiązania. Celowe jest również zorganizowanie współzawodnictwa wśród racjonalizatorów o największą ilość rozwiązanych tematów, a zwycięzców można kwartalnie nagradzać dyplomami, książkami itp.

Zadania dla przemysłu gazowniczego

Przemysł gazowniczy obok licznych sukcesów na polu wynalazczości pracownicej posiada jeszcze dużo zagadnień nie rozwiązanych, które czekała na opracowanie. Wiele z nich jest typowych dla przemysłu gazowniczego, inne natomiast dotyczą również pokrewnych gałęzi przemysłu.

Do spraw nie rozwiązanych, które mogą być podane jako tematy do rozwiązania dla racjonalizatorów, należą następujące zagadnienia:

1. Kotły parowe niejednokrotnie są zasilane jeszcze w naszych zakładach zimną wodą, a istnieje możliwość dostarczenia z innych odcinków produkcyjnych ciepłej wody do kotłów, jednak należy zwrócić uwagę na możliwość zanieczyszczeń mechanicznych, które dla zapewnienia dobrej sprawności kotła są niewskazane.
2. Oczyszczalniki w wielu wypadkach nie są zmechanizowane i załadunek masy (rudy darniowej) oraz wyładunek odbywa się ręcznie, co pochłania duże ilości roboczogodzin.
3. Warsztaty gazomierzy mogą zaoszczędzić pewne ilości zużytej już skóry do wtórnego wykorzystania, należy tu jednak zwrócić uwagę na okoliczność, że skóry te są zanieczyszczone i naoliwione. Potrzebny jest do tego celu odpowiedni klej, który by potrafił tę skórę połączyć.
4. Prace przy wymianie masy (rudy darniowej) są szkodliwe dla zdrowia pracowników zatrudnionych przy ich wymianie. W związku z tym przed rozpoczęciem pracy należałoby usunąć pozostały w skrzyniach gaz. Należy jednak zwrócić uwagę na możliwość wytworzenia się mieszanek wybuchowych.
5. Dotychczasowe sposoby uszczelniania kielichów rur gazowych na sieci (bez użycia ołowiu) nie spełniają swego zadania. Należałoby fabrykować szczeliwo, które spełniłoby w całości wymagane warunki.
6. Wykonawstwo sit do separacji koksu wymaga obecnie dużego nakładu roboczogodzin, przy wierceniu zużyta zostaje duża ilość wiertel. Należałoby pomyslać nad innym sposobem wykonania sit, który przyspieszy wykonawstwo i zaoszczędzi zużycie dużej ilości wiertel.

7. Rozwiązać zagadnienie zastosowania odpowiednich materiałów zastępczych w miejsce aparatury mosiężnej, stosowanej obecnie przy lampach ulicznych. Usprawnienie to pozwoli na zaoszczędzenie materiału kolorowego.
8. Wyeliminować konieczność utrzymywania płomienia w zapłonach lamp ulicznych przez okres 24 godzin lub zmniejszyć wielkość płomienia do minimum w czasie okresu jałowego pracy lamp.
9. Zaprojektować wyciąg do powietrza spod pieców gazowniczych, który równocześnie będzie mógł ochładzać powietrze w porze letniej. Przyczyni się to do polepszenia warunków pracy na piecowiach. W miarę możliwości wyciąg powinien posiadać cechy urządzenia o charakterze przenośnym.
10. Ze względu na nieekonomiczną pracę dysz na piecach, należy zaprojektować nowy ich system, biorąc równocześnie pod uwagę możliwość przeróbki dysz dotychczas istniejących.
11. Skonstruować odpowiedni przyrząd, który by wykrywał bliskość kabli elektrycznych przy przeprowadzaniu badań na szczelność sieci gazowej.
12. Dokładniej chłodzić i oczyszczać gaz generatorowy przy pomocy nowego urządzenia z równoczesnym wytrącaniem zanieczyszczeń mechanicznych.
13. Skonstruować urządzenie do odsmalania małego strumienia gazu z generatora dwugazu tak, by można zało-

żyć kalorymetr automatyczny, co pozwoli na lepszą kontrolę pracy generatora.

14. Skonstruować urządzenie do automatycznego regulowania temperatury w piecyku elektrycznym, służącym do oznaczania jakości części lotnych wg metody Geiperta. Temperatura musi być nastawiona na 1100° C przez około 30 min.
15. W zastępstwie palników acetylenowych zastosować palniki gazu świetlnego do spawania i cięcia metali, doprowadzając równocześnie gaz świetlny i powietrze pod dostatecznym ciśnieniem.

Powyższe tezy do opracowania tematów dla racjonalizatorów powinny być przedtem opracowane przez Kluby Techniki i Racjonalizacji oraz aktyw techniczny zakładu i podane w dostępnej formie pracownikom zakładu.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, że ruchem wynalazczości i racjonalizacji można kierować tematycznie przez odpowiednie zorganizowanie pracy, która jest wymagana od komórki wynalazczości Klubu Techniki i Racjonalizacji i aktywu technicznego zakładu. Tematyczne kierowanie akcją wynalazczości doprowadzi w naszych zakładach do realizacji zadań postępu technicznego oraz uzyskania planowanego wskaźnika umasowienia ruchu wynalazczości, a uzyskane efekty ekonomiczne przyczynią się do szybszego zrealizowania programu Partii w budowie socjalistycznego przemysłu.

JÓZEF LIEBFELD

Niektóre wskaźniki przy projektowaniu wodociągów miejskich

W numerze 1 z roku bieżącego naszego czasopisma ukazał się artykuł prof. Eugeniusza Zaczyńskiego w sprawie norm zużycia wody wodociągowej. Autor przytacza wyniki analizy zapotrzebowania wody na cele bytowo-gospodarcze wg czasopism amerykańskich.

Wg danych powyższych najmniejsza norma zapotrzebowania na powyższe cele wynosi 20 gall. U. S. tj. około 76 l/M. d. Autor stwierdza, że przytoczona norma obejmuje poza innymi potrzebami bytowymi również pozycję wody kąpielowej, o ile nie jest to nieporozumieniem. Trudno przyjąć pozycję „młwie”, zawierającą w sobie również wodę używaną do kąpieli, łącznie w wysokości 5 gall. tj. 19 l/M. d. Wg radzieckich podręczników sama pozycja „kąpiel” raz w tygodniu wynosi 35 l/M. d.

W dalszym ciągu autor stwierdza, że norma powyższa jest krytykowana przez fachowców amerykańskich, którzy wysuwają jako normę minimalną 25, a nawet 30 gall. tj. 114 l/M. dobę i w dalszym ciągu wymieniają następujące normy wody do picia i na cele gospodarcze:

minimum	do 132 l/M. d.
średnio	od 150 „ 208 „
maksimum	„ 208 „ 378 „

We wnioskach autor stwierdza m. in., że „normy zużycia wody w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej na normalne potrzeby bytowo-gospodarcze i ogólnosiedlowe nie są wcale wyższe od norm stosowanych w Związku Radzieckim, a wysokie przeciętne zużycie podawane w sprawozdaniach niektórych zakładów wodociągowych jest spowodowane zużywaniem wody wodociągowej przez przemysł, oraz dużą nieszczelnością przewodów i marnotrawstwem wody w ogólnej gospodarce komunalnej”.

Pragnąc zorientować się w słuszności ostatniego wniosku Autora, pozwalam sobie przytoczyć niżej niektóre daty z ostatniej przedwojennej statystyki niemieckiej „47-49 Wasserstatistik — Juni 1939”, opracowanej i wydanej przez „Wirtschaftsgruppe Gas- und Wasserversorgung” obejmującej lata 1935-36, 1936-37 i 1937-38.

Ogólna produkcja wody w Niemczech wyniosła 2174 miln. m³/rok. Przy ludności miast wynoszącej 39,4 miln. mieszkańców przypada na 1 mieszkańca w ciągu doby przeciętnie 151,4 l/M. d.

W różnych prowincjach liczba przytoczona wahała się w szerokich granicach:

Prusy Wschodnie	92,5
Pomorze	92,8
Śląsk	102,2

Prowincja pld. zach.	170,1
Bawaria	192,7
Westfalia	233,2

Z powyższego wynika, że przeciętna norma zapotrzebowania wody na obszarze b. Niemiec wynosiła 151,4 l/M. d., wykazując wahania od 92,5 do 233,2.

Statystyka wodociągów w Czechach i Morawach z r. 1948 „Voda” N 5-6/1950 podaje, że przeciętne zużycie wody wynosiło 158,9 l/M. d., a po odliczeniu przemysłu 107,9 l/M. d.

Statystyka polska podaje w r. 1938 przeciętne zużycie 60 l/M. d.

Orientacyjne dane podają w r. 1952 przeciętne zużycie 78,7 l/M. d., a licząc jedynie mieszkańców w miastach posiadających wodociągi 125 l/M. d.

Możemy stwierdzić, że nasza norma przeciętna wzrosła w stosunku do wielkości przedwojennej o 30 do 109%, zbliżając się do norm sąsiadów z r. 1937 i 1948.

Charakterystyczna jest poniższa tablica (statystyka niemiecka) wykazująca wahania w dobowym zużyciu wody przez mieszkańców miast w zależności od wielkości produkcji zakładu wodociągowego.

Grupa	Produkcja wody w r. 1935 w miln m ³	Liczba wodociągów	Zapotrzebowanie wody przez mieszkańców		Przeciętna
			m ³ /rok	l/dobę	
A	> 10	36	68	186	
B	5 — 10	30	53	145	
C ₁	2 — 5	69	49	133	
C ₂	1 — 2	150	45	124	A — D
D	1/2 — 1	199	41	113	160
E	1/4 — 1/2	375	39	107	E — F
F	< 1/4	680	31	86	96

1539

Z powyższego wynika, że w okresie przedwojennym w dużych zakładach wodociągowych przeciętne zużycie wody przez mieszkańców było wyższe aniżeli w zakładach mniejszych oraz, że największe przeciętne zapotrzebowanie wody wynosiło 186 l/M. d., najmniejsze 86 l/M. d.

Przy okazji dyskusji na niezmierzony ważny dla projektantów temat, poruszony przez prof. Zaczyńskiego, przytaczam inne jeszcze dane zaczerpnięte z przytoczonej statystyki niemieckiej, a dotyczące niektórych miast naszych województw zachodnich.

Miasto	Zużycie wody l/M.d.	Długość sieci m/mieszk.	Produkcja i zakup wody 1000 m ³ /rok
Wrocław	97,7	1,26	22 175
Szczecin	105,5	1,33	10 553
Waltrowy	132,6	2,25	4 305
Głiwice	97,1	1,09	4 014
Bytom	98,4	0,83	3 589
Zgorzelec	103,6	1,39	3 430
Legnica	101	1,41	2 826
Elbląg	78	1,57	2 501
Opołone	111	1,89	1 649
Olsztyn	98	1,38	1 536
Raiborz	80,5	0,91	1 324
Malberg	92	2,08	839
Bielawa	80,6	2,18	589
Zielona Góra	59,3	2,21	540

Dla porównania przytaczam z tegoż źródła niemieckie analogiczne dane dotyczące niektórych miast krajów zagranicznych:

Miasto	Zużycie wody l/M.d.	Długość sieci m/mieszk.	Produkcja i zakup wody 1000 m ³ /rok
Budapeszt	183,5	1,17	71 210
Kopenhaga	221	1,10	54 270
Sztokholm	239,7	1,38	47 120
Amsterdam	128,5	1,59	35 958
Rotterdam	123	0,76	36 286
Oslo	347,8	1,05	34 662
Helsingfors	166,7	0,67	17 095
Malmo	191,3	1,98	8 429
Raab	162,2	1,59	2 661
Abo	100,8	1,30	2 207

Mgr inż. STEFAN BORTNOWSKI
Prof. inż. EUGENIUSZ ZACZYŃSKI

Normowanie zużycia wody dla potrzeb bytowo-gospodarczych i ogólnokomunalnych w miastach

Człowiek używa wody bezpośrednio do picia i mycia się oraz pośrednio poprzez przygotowywanie potraw, pranie bielizny, utrzymanie czystości otoczenia. Ponadto człowiek używa wody do produkcji, jako bezpośredniego surowca, względnie jako czynnika pomocniczego dla chłodzenia urządzeń, transportu materiałów, zabezpieczenia pożarowego itp., poza tym w energetyce i komunikacji jako źródła energii.

Wodę czerpie człowiek ze zbiorników i cieków powierzchniowych względnie ze zbiorników lub strumieni podziemnych.

Woda występująca w przyrodzie zazwyczaj nie odpowiada pod względem jakości wymogom, jakie stawiamy wodzie do picia i do bezpośredniej produkcji w przemyśle spożywczym. Musi być ona, przed jej dostarczeniem odbiorcom, odpowiednio przygotowana — oczyszczona — (uzdatniona), tak aby odpowiadała warunkom określonym dla wody do picia.

Woda zatem, jako nieodzowny dla zdrowia i życia czynnik, powinna być dostarczona każdemu człowiekowi, jednak sposób używania wody nie może być dowolny, lecz winien być tak uregulowany, by powodował możliwie jak najmniej zużycie kosztownego produktu, jakim jest właśnie woda zdana do picia.

Właściwe uregulowanie tego zagadnienia może być rozwiązane poprzez opracowanie i ustalenie odpowiednich norm zużycia wody.

Na tle dotychczasowych rozwiązań powstaje pierwsza teza — wytyczna dla ustalenia wielkości norm zużycia wody w mieście socjalistycznym, która musi być zgodna z podstawowym prawem ekonomicznym socjalizmu, które — jak wiadomo — stwierdza, że „celem gospodarki socjalistycznej jest zapewnienie maksymalnego zaspokojenia stale rosnących materialnych i kulturalnych potrzeb całego społeczeństwa

Z ostatnich tablic wynika, że przed wojną istniały duże różnice w zapotrzebowaniu wody przez mieszkańców naszych miast, położonych w obecnych województwach zachodnich, wahające się od 59,3 do 132,6 l/M. d.

W miastach zagranicznych wahania te były też duże i wynosiły od 100,8 do 347,8 l/M. d.

Wynika z powyższego, że orientowanie się przy projektowaniu wodociągów na normie radzieckiej, przytoczonej przez prof. E. Zaczyńskiego wg A. N. Marziejewa („Kommunalnaja gigiena” — Medgiz 1952) jest słuszne.

Przy okazji pozwalam sobie wyprowadzić ze statystyki niemieckiej długość sieci wodociągowej, przypadającej na 1 mieszkańca. Dane te przytoczone w dwóch ostatnich tablicach wykazują, że na terenie miast położonych w województwach zachodnich długości powyższe wynoszą 0,86 — 2,21 m/mieszkańca, w przytoczonych miastach zagranicznych długości te wynoszą 0,67 — 1,98 m/mieszkańca.

W projektach nowych wodociągów, opartych o nowe plany zagospodarowania przestrzennego, musimy dążyć, by długość sieci przypadająca na 1 mieszkańca w zasadzie nie przekraczała 1 m/mieszkańca.

Znaczne przekroczenie tej liczby wskazuje, że plan zagospodarowania przestrzennego, na którym opierać się musi projekt wodociągu lub kanalizacji, opracowany jest źle — nieoszczędnie. W projektach naszych powinniśmy sprawy te analizować i, o ile planu zagospodarowania już nie uda się w krótkim czasie przerobić, wyraźnie podkreślać, że nieoszczędny projekt wodociągu, zwłaszcza w części dotyczącej sieci przewodów, jest wynikiem zatwierdzonego złego planu zagospodarowania przestrzennego.

Jako końcowy wniosek nasuwa się słuszność ścisłej współpracy projektantów wodociągów i kanalizacji z urbanistami, jeszcze w toku opracowywania przez nich planu zagospodarowania przestrzennego.

w drodze nieprzerwanego wzrostu i doskonalenia produkcji socjalistycznej na bazie najwyższej techniki” (J. W. Stalin — Ekonomiczne problemy socjalizmu w ZSRR).

Zgodnie z tymi założeniami proponujemy następujące sformułowanie:

Teza 1. — Normy zużycia wody pitnej, dostarczanej za pomocą wodociągu, powinny zabezpieczać należyte ilości wody potrzebnej tak w gospodarstwie indywidualnym, jak i przemysłowym na potrzeby bytowo-gospodarcze, oraz we wszelkich zakładach i instytucjach użyteczności publicznej dla należytego ich funkcjonowania, jednak nie powinny one dopuszczać marnotrawstwa dostarczonej wody wodociągowej.

2. Woda dostarczona wodociągiem komunalnym jest używana przede wszystkim dla potrzeb bytowo-gospodarczych mieszkańców w gospodarstwach indywidualnych, w ciągu całego dnia, w zakładach przemysłowych, instytucjach ogólnych i innych miejscach pracy w okresie pracy oraz w różnych zakładach i instytucjach użyteczności publicznej w czasie ich pracy. Ponadto z wodociągu komunalnego jest normalnie dostarczana woda potrzebna do utrzymania ogólnej czystości osiedla jak: skrapianie, czyszczenie, a nawet mycie ulic, dla utrzymania zieleni publicznej, tj. ogrodów, boisk sportowych, parków kultury itp. W tym miejscu należy wyraźnie wymienić również wodę używaną w ogródkach działkowych i na działkach ogrodniczych przy zakładach pracy, względnie przy domkach indywidualnych, oraz na skrapianie chodników i podwórz wewnątrz bloków mieszkaniowych. Ilości te w pewnych okresach są bardzo znaczne, woda ta jest nieodzownie potrzebna, musi być dostarczona i dlatego nie wolno o niej zapominać. Wreszcie należy pamiętać o dostar-

czaniu wody dla tzw. „dekoracji miasta“, zużywanej przez fontanny i różne źródła publiczne.

Jednakże ilość wody potrzebnej dla poszczególnych wyżej wymienionych celów zależy od czynników różnych w każdym przypadku. Ta różnorodność czynników, wpływających na wielkość zużycia, wymaga należytego ich uwzględniania w następujący sposób:

Teza 2. Normy zużycia wody należy ustalać osobno dla:

- 2.1. Zużycia na potrzeby bytowo-gospodarcze w gospodarstwach indywidualnych;
- 2.2. Zużycia na potrzeby bytowo-gospodarcze ludności pracującej w miejscach pracy;
- 2.3. Zużycia zakładów i instytucji użyteczności publicznej w zależności od charakteru i wielkości tychże;
- 2.4. Zużycia ogólnokomunalnego dla utrzymania ogólnej czystości osiedla (skrapianie, czyszczenie i mycie ulic), utrzymania zieleni publicznej i prywatnej (skrapianie publicznych ogrodów, boisk i zieleni oraz ogródków działkowych i przydomowych) oraz estetyki (fontanny i źródła dekoracyjne).

3. Oprócz wody dla celów bytowo-gospodarczych i ogólnokomunalnych w każdym osiedlu jest potrzebna woda dla celów przemysłowych. Rodzaj i ilość wody zależy od sposobu jej użytkowania w danym zakładzie przemysłowym. Woda, w produkcji użyta jako surowiec, może wchodzić w skład gotowego produktu (woda sodowa, lemoniada, piwo, chleb itp.) albo też może być zużyta częściowo (w kotłach parowych), względnie może być oddawana z produkcji w pobranej ilości, a tylko w zmienionej jakości, jako ścieki produkcyjne. W starych osiedlach kapitalistycznych, w których musimy obecnie w gospodarce socjalistycznej poprawić warunki bytowe mieszkańców, częstokroć będą musiały być utrzymane nawet duże zakłady przemysłowe wewnątrz osiedli i dzielnic mieszkaniowych. W tych przypadkach mogą powstawać specjalne zadania dla wodociągów komunalnych, które muszą być odpowiednio spełnione. Dlatego nie można ustalać żadnych ogólnych norm wedle charakteru lub wielkości osiedla, lecz ustalać je indywidualnie. Ten warunek dyktuje następujące sformułowanie:

Teza 3. Normy zużycia wody produkcyjnej tak dla przemysłu skoncentrowanego, jak i rozrzuconego na obszarze całego miasta, muszą być ustalone osobno dla każdego osiedla na zasadzie analizy przewidywanej lokalizacji, charakteru oraz wielkości przemysłu.

4. Osobne zagadnienie stanowi zabezpieczenie i dostarczenie wody gaśniczej w celu zewnętrznego zwalczania pożarów. Ilość wody potrzebnej do tego celu nie ma żadnego związku z ilością wody zużywanej na potrzeby bytowo-gospodarcze, ogólnokomunalne, względnie produkcyjne. Zależy ona tylko od charakteru zabudowy osiedla, gęstości i wysokości zabudowy, rodzaju materiałów budowlanych i dachów oraz sposobu użytkowania poszczególnych budynków względnie ich zespołów.

Czynniki te mają decydujący wpływ na wielkość i szybkość powstawania oraz czas trwania pożaru, a tym samym na ilość wody, która będzie potrzebna do gaszenia pożaru w jednostce czasu, jak i do kompletnego ugaszenia. Natomiast od wielkości osiedla zależy prawdopodobieństwo równoczesności występowania kilku pożarów. Im większe osiedle, tym większe jest prawdopodobieństwo równoczesnego powstania dwóch lub większej ilości pożarów. Te specjalne warunki uwzględnia następująca:

Teza 4. Normy zużycia wody gaśniczej w celu zewnętrznego zwalczania pożarów należy ustalać indywidualnie na zasadzie charakteru danego osiedla, sposobu zabudowy, wielkości i innych kryteriów w sposób przewidziany w przepisach i normatywach, dotyczących przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego osiedli i miast.

5. Wielkość zużycia wody na potrzeby bytowo-gospodarcze w gospodarstwach indywidualnych w państwach kapitalistycznych jest ustalana na drodze statystycznej. Z pomiarzonej ilości wody, sprzedanej przez wodomierze dla budynków, a nawet bloków mieszkaniowych przez podzielenie przez ilość mieszkańców korzystających z tej wody, jest obliczone przeciętne zużycie na 1 mieszkańca i dobę. Tymczasem w ustalonym w ten sposób zużyciu jest zawarte nie tylko samo zużycie na potrzeby bytowo-gospodarcze, ale również na potrzeby drobnego przemysłu mieszczącego się w budynkach mieszkalnych oraz na cele ogólne wewnątrz bloków mieszkaniowych, jak skrapianie i mycie wewnętrznych chodników i podwórz oraz zieleni wewnętrznej i ogródków przydomowych.

Uzyskane na tej drodze wielkości wykazują, że przeciętne zużycie wody na mieszkańca i dobę zależy od wielkości osiedla i wzrasta z jego liczebnością. Na tej zasadzie ustalono przeciętne normy zużycia, które są jeszcze obecnie stosowane w państwach kapitalistycznych. Normy te były podawane również w polskiej literaturze technicznej i do r. 1950 stosowane u nas przy ustalaniu wielkości potrzebnych urządzeń wodociągowych.

Natomiast badacze radzieccy udowodnili, że zużycie wody na cele bytowo-gospodarcze w gospodarstwach indywidualnych nie zależy od wielkości osiedla, a tylko od łatwości korzystania z wodociągu i od sposobu i wysokości pobieranych opłat. Przyjmując, że w gospodarce socjalistycznej wysokość opłat pobieranych za wodę jest ustalona w ten sposób, by każdy mógł zużyć tyle wody, ile potrzebuje, jedynym czynnikiem mającym rzeczywisty wpływ na wielkość zużycia wody na potrzeby bytowo-gospodarcze jest ilość miejsc czerpania wody, ich rozłożenie w osiedlu oraz stopień rozbudowy i zasięg wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Drugim czynnikiem, który według badaczy radzieckich posiada istotny wpływ na wielkość zużycia wody w gospodarstwach domowych, jest sposób przygotowywania i dostarczania wody gorącej. Gorąca woda może być uzyskiwana przez grzanie wody zimnej w indywidualnych urządzeniach, w każdym gospodarstwie osobno (bojlery, piecyki węglowe, piecyki gazowe wzgl. elektryczne) i dostarczana do miejsc zużycia (zmywak kuchenny, umywalka, wanna, bidet) krótkimi rurociągami wewnątrz mieszkania, albo też może być grzana w centralnych kotłowniach dla jednego bloku lub całych nawet dzielnic i dostarczana osobnymi zewnętrznymi i wewnętrznymi rurociągami, doprowadzonymi do miejsc ostatecznego zużycia w mieszkaniach (zmywak, umywalka, wanna, bidet).

Oporając się na powyższych kryteriach opracowano w RSFSR normę zużycia wody $\frac{\text{NKKCH RSFSR}}{\text{ST}} 20$, która wprowadza następujący podział (patrz tabl. 1 na str. 82).

Niższe liczby odnoszą się do północnych obszarów RSFSR, zaś wyższe do południowych części.

Podane normy uczeni radzieccy oparli nie na danych statystycznych, ale na analizie rzeczywistego zapotrzebowania dla poszczególnych celów. Analiza ta podana przez Marzejewą w podręczniku „Komunalnej higieny“ (Kommunalnaja Gigiena — Medgiz — 1951) wygląda następująco (patrz tabl. 2 na str. 82).

Z porównania analizy zużycia wody podanej przez Marzejewą i wielkości podanych w normie rosyjskiej widzimy, że norma ta nie uwzględnia w jednym gospodarstwie i kąpieli w wannie i codziennego natrysku, a tylko przewiduje użycie kąpieli w wannie bez natrysku (wtedy według analizy Marzejewą zapotrzebowanie wynosi 73 l/m/d).

Natomiast doświadczenia radzieckie i wymieniona norma stwierdzają bardzo poważny wpływ na powiększenie zużycia wody w gospodarstwie domowym, zależnie od sposobu przygotowywania wody gorącej. Wzrost zużycia w wypadku dostarczania wody gorącej z centralnych ciepłowni wynosi prawie 100% (z 65 na 115 i z 80 na 150 l/m/d).

Na zasadzie powyższej analizy i ustaleń przytoczonej normy rosyjskiej powstaje:

Teza 5. Wielkość zużycia wody na potrzeby bytowo-gospodarcze w gospodarstwach indywidualnych nie zależy ani od wielkości, ani od charakteru osiedla, a tylko od ilości i łatwości dostępu do miejsc czerpania wody, od stopnia rozbudowy i zasięgu wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz od sposobu przygotowywania gorącej wody (grzanie indywidualne lub centralne przygotowywanie i dostarczanie gorącej wody).

6. Ważną rzeczą w gospodarstwie domowym jest przygotowanie gorącej wody do mycia, kąpieli, prania i utrzymania czystości mieszkań. Wedle danych statystycznych, przy średnim zużyciu wody w gospodarstwie domowym 75 do 100 l/m/d około $\frac{1}{3}$, tj. 25 do 35 l/m/d jest zużywana jako woda gorąca. Naturalnie, że ilość zużywanej gorącej wody zależy od sposobu jej przygotowywania. Najprymitywniejszym sposobem jest grzanie względnie gotowanie wody na piecu (węglowym lub gazowym) w ilości nieodpowiednie potrzebnej. W tym wypadku, który możemy porównać z czerpaniem zimnej wody ze studni ulicznych, zużycie wody gorącej jest minimalne i wynosi prawdopodobnie zaledwie kilka l/m/d.

Drugim sposobem przygotowywania wody są specjalne urządzenia grzejne dla stałego przygotowywania gorącej wody, do których woda zimna jest stale doprowadzana z ogólnego

Tablica 1

Kategoria	Miejsce czerpania wody i zasięg wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej	Norma przeciętnego zużycia wody w gospodarstwach domowych w litrach/mieszk./dobę
1	Studnie uliczne, brak instalacji wewn.	15— 25
2	Instalacja wodociągowa doprowadzona do każdego mieszkania, lecz bez wanien	40— 50
3	Instalacja wodociągowa doprowadzona do każdego mieszkania wraz z wanną i dostarczaniem gorącej wody za pomocą indywidualnych piecyków	65— 80
4	Pełna instalacja wodociągowa w każdym mieszkaniu z dostarczeniem wody gorącej z centralnych ciepłowni	115—150

Tablica 2

Poz.	Zużycie na:	Ilość l m/d
1	Kąpiel — 1 raz na tydzień (250 : 7) =	35
2	Tusz oczyszczający — codziennie	25
3	Mycie rąk — 3 razy dziennie	5
4	Przygotowanie potraw	5
5	Mycie podłóg (1 l/m ²)	10
6	Splukiwanie klozetu — 3 razy dziennie	18
R a z e m :		98

nej wewnętrznej instalacji wodociągowej, zaś woda gorąca jest z nich odprowadzana osobnymi krótkimi rurociągami do miejsc bezpośredniego zużycia, tj. zmywaków, umywalk, wanien, bidetów. W tym wypadku zużycie wody gorącej wzrasta i wedle przytoczonych danych statystycznych wynosi $\frac{1}{3}$ ogólnego zużycia. Instalacje specjalne prowadzą się w tym przypadku do specjalnych urządzeń do grzania wody (bojler, piecyki węglowe lub gazowe) i do krótkich — wewnątrz mieszkania — rurociągów wody gorącej. Ilość wody gorącej przygotowanej jest zasadniczo równa ilości wody zapotrzebowanej, gdyż woda jest grzana w czasie bezpośredniego zużycia i tylko w bezpośrednio zużywanej ilości.

Wreszcie woda gorąca może być przygotowywana w centralnych ciepłowniach (kotłowniach) dla całych bloków mieszkaniowych względnie nawet dzielnic mieszkalnych. W tym wypadku musi być osobna ciepłownia wytwarzająca gorącą wodę w zasadzie przez całą dobę, a ponieważ zużycie gorącej wody, analogicznie jak zimnej, nie jest równomierne w ciągu doby, lecz koncentruje się tylko w pewnych godzinach, zatem taka centralna ciepłownia musi być tak urządzona, by mogła pokrywać nie przeciętne, ale maksymalne zużycie wody gorącej.

Należy rozpatrzeć ilość wody zużywanej w przypadku centralnego jej przygotowywania. Przy tych rozważaniach musimy liczyć się z faktem, że odbiorca gorącej wody, otwierając kurek tej instalacji, chce otrzymać z niego wodę naprawdę gorącą. Tymczasem woda, przebywając w rurociągach wewnątrz budynków niez izolowanych, obniża swoją temperaturę i po otwarciu kurka wypływa najpierw iako woda chłodna, a dopiero po pewnym czasie z magistrali dopływa woda gorąca. Konsument, który chce pobierać wodę gorącą, a nie chłodną, spuszcza wodę chłodną do kanalizacji dotąd, dopóki woda wypływająca z kurka nie będzie miała żądanej przez niego temperatury wody gorącej. Powoduje to bardzo znaczne powiększenie zużycia wody gorącej, która początkowo musiała być ogrzana do pożądanego temperatury, a następnie straciwszy tę temperaturę, została bezużytecznie wylana do kanalizacji. Zagadnienie to zostało szczególnie za-

obserwowane w Związku Radzieckim. Przeprowadzone badania wykazały, że wzrost zużycia wody na potrzeby bytowo-gospodarcze wzrasta tak silnie, że normalne ogólne zużycie wody wodociągowej zostaje poważnie przekroczone i wszystkie urządzenia wodociągowe w tym wypadku muszą być liczone na znacznie większą wydajność aniżeli w przypadku grzania wody w indywidualnych urządzeniach każdego gospodarstwa. Dlatego przytoczona norma rosyjska ST-20 przewiduje, że w przypadku dostarczania gorącej wody z centralnej ciepłowni należy przyjmować normę przeciętnego dobowego zużycia na potrzeby bytowo-gospodarcze 115—150 l/m/d zamiast 65—80 l/m/d w przypadku grzania w urządzeniach indywidualnych.

Na podstawie tych obserwacji powstaje:

Teza 6 — stwierdzająca, że dostarczanie wody gorącej dla potrzeb bytowo-gospodarczych z centralnych ciepłowni powoduje:

- 6.1. powiększenie zużycia wody, które na podstawie norm radzieckich wynosi średnio 80% normalnego, przeciętnego zużycia;
- 6.2. potrzebę budowy osobnej sieci rozdzielczej wody gorącej, o zasięgu analogicznym jak sieć wody zimnej, a tylko nieco mniejszych przekrojach;
- 6.3. konieczność doprowadzenia gorącej wody codziennie i to przez okres co najmniej 18 godzin dziennie;
- 6.4. podwyższenie kosztu wodociągu przez podwyższenie ilości wody, a przez to wielkości wszystkich urządzeń wodociągowych, jak też ilości rur potrzebnych dla 2 pełnych instalacji wody zimnej i wody gorącej;
- 6.5. ograniczenie swobody używania gorącej wody w gospodarstwach indywidualnych tylko do pewnych dni i godzin, ustalanych przez administrację budynków mieszkalnych i szukających w tym miejscu ograniczenia wydatków administracyjnych.

7. Mimo wymienionych i zebranych w tezie 6 ujemnych stron centralnego przygotowania gorącej wody istnieją pewne warunki, które dają tak duże korzyści gospodarcze, że uzasadniają zastosowanie tego sposobu. Staje się to wtedy, gdy woda gorąca nie jest specjalnie przygotowywana, ale jest produktem odpadkowym, pochodzącym z innej produkcji. Ma to z reguły miejsce w wielkich elektrowniach ciepłych, gdzie powstają duże ilości wody kondensacyjnej o wysokiej temperaturze, które muszą być chłodzone na specjalnych, kosztownych i kłopotliwych urządzeniach chłodniczych.

Teza 7. Dostarczanie wody gorącej z centralnych ciepłowni może być stosowane wyjątkowo, w razie zaistnienia specjalnych warunków, które by niwelowały ujemne strony i dodatkowe koszty centralnego przygotowywania i dostarczania.

8. Jak już wspomniano, każdy człowiek zużywa wodę na swe potrzeby bytowo-gospodarcze nie tylko w swym mieszkaniu, ale również w miejscu pracy. Woda w miejscu pracy jest używana do picia, mycia rąk, twarzy, a nawet całego ciała po pracy i na utrzymanie czystości miejsca pracy. Szczegółowe badania radzieckie wykazały, że ilość wody zużywanej przez każdego pracownika w miejscu pracy na wymienione potrzeby zależy w bardzo dużym stopniu od warunków panujących w miejscu pracy i od charakteru pracy (praca fizyczna lub umysłowa, czyste i dobre powietrze o przeciętnej temperaturze, duże ilości pyłu i dymu lub wysoka stała lub okresowa temperatura powietrza, duża wilgotność itp.). W przeciętnych normalnych warunkach ilość wody zużywanej na potrzeby bytowo-gospodarcze wynosi wedle norm radzieckich od 25 do 60 litrów na każdego pracownika na dobę (Marzejew). Twierdzenie niektórych naszych specjalistów, że woda używana przez pracowników w miejscach pracy jest już uwzględniona w radzieckiej normie ST-20 (por. J. Budaszewski — Miasto, Rok IV-Nr 11/53) jest niesłuszne, co z jednej strony udowodniła omówiona analiza tego zużycia, a z drugiej wyraźnie stwierdzają specjaliści radzieccy, a przede wszystkim Marzejew, który w przytoczonym już podręczniku „Komunalnej higieny“ wyraźnie stwierdza (str. 175):

„Rozbiór wody przez pracowników w przedsiębiorstwach nie jest objęty ogólnymi normami zużycia wody przez jednego mieszkańca i musi być liczony osobno na podstawie następującego rachunku: na potrzeby bytowo-gospodarcze potrzeba 25 l/prac. dobę i na natrysk 10 l na pracownika w normalnym przemyśle, a 60 l w przemyśle ciężkim“.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że grupa mieszkańców zatrudnionych w przemyśle lub normalnej administracji, a więc

pracujących poza domem wynosi $\frac{1}{3}$ ogólnej ilości mieszkańców i że średnio tylko $\frac{1}{3}$ zatrudnionych będzie używać natryski w miejscu pracy, to dodatkowe zużycie wody przez tę grupę mieszkańców wyniesie co najmniej $0,33 (25 + 40 \times 0,33) = 13$ l/mieszk./dobę. Dla zabezpieczenia zatem tego nieodzownego zapotrzebowania należy ustalić następującą:

Teza 8. Zużycie wody na potrzeby bytowo-gospodarcze ludności pracującej w miejscach pracy zależy od charakteru i warunków pracy; najniższe jest w urzędach i biurach administracyjnych, największe w zakładach przemysłowych. Woda dla pokrycia tych potrzeb powinna być dostarczona w jakości odpowiadającej wodzie do picia.

9. Dalszym zagadnieniem, które wymaga specjalnego omówienia, jest zapotrzebowanie wody dla zakładów i instytucji użyteczności publicznej. Zagadnienie to wygląda zupełnie inaczej w osiedlu lub mieście socjalistycznym aniżeli w osiedlach kapitalistycznych.

Ilość, rodzaj i wielkość tych zakładów i instytucji w mieście socjalistycznym zależy od wielkości danego osiedla i jego roli społeczno-gospodarczej, jaką dane miasto ma spełniać w regionie. Są one szczegółowo ustalone w planach zagospodarowania przestrzennego poszczególnych osiedli, opracowanych na zasadzie wytycznych kierunkowych zawartych w tzw. normatywach urbanistycznych. W razie braku planów zagospodarowania przestrzennego należy się opierać na tych normatywach. Zakłady i instytucje użyteczności publicznej w mieście socjalistycznym, aby mogły spełnić swe zadanie, muszą być należycie zaopatrzone w wodę. Stąd też muszą one posiadać pełną instalację wodociagową i kanalizacyjną i woda wodociagowa musi być do nich dostarczana stale w odpowiedniej jakości i ilości. Ilość tej wody zależy od charakteru przeznaczenia i wielkości danego zakładu względnie instytucji. W Związku Radzieckim przeprowadzono szeroko zakrojone badania zużycia wody w omawianych zakładach w nowych miastach, jak również w dzielnicach przebudowywanych w miastach przedrewolucyjnych. Na zasadzie tych badań zestawiono jednostkowe normy zużycia wody dla poszczególnych zakładów i instytucji. Normy te podają zużycie na jednego użytkownika, albo na inną jednostkę charakterystyczną dla określenia wielkości danego zakładu. Znajac ilość, rodzaj i wielkość przewidywanych dla danego osiedla zakładów oraz normy jednostkowe zużycia, możemy obliczyć ogólną ilość wody potrzebnej w ciągu doby dla tych zakładów i instytucji, a dzieląc ją przez ogólną ilość mieszkańców, otrzymamy dodatkowe zużycie przeliczone na jednego mieszkańca i dobę, jakie powstaje z racji istnienia w mieście socjalistycznym tych zakładów i instytucji. Przeliczenia dokonane przykładowo dla miast 5-, 15-, 50-, 100- i 250-tysięcznego na zasadzie polskich tymczasowych normatywów urbanistycznych i radzieckich norm jednostkowego zużycia wody wykazały, że ilości te są znacznie wyższe aniżeli te, które zostały podane w normie rosyjskiej ST-20, tym bardziej, że jak już wspomniano, nie zależą one od zasięgu instalacji wodociagowej i kanalizacyjnej wewnątrz budynków mieszkalnych, a tylko i wyłącznie od wielkości osiedla oraz jego roli gospodarczej i socjalno-kulturalnej w regionie. Stąd też powstaje:

Teza 9. Zużycie wody w zakładach i instytucjach użyteczności publicznej jest zależne od rodzaju, ilości i wielkości tychże. Ponieważ polskie normatywy urbanistyczne dla miast i osiedli — rodzaj, ilość i wielkość tych zakładów i instytucji uzależniają od wielkości osiedla, przeto również zużycie wody na ten cel zależy od wielkości i charakteru osiedla i musi być ustalane na zasadzie indywidualnej analizy i norm jednostkowego zużycia wody w poszczególnych zakładach i instytucjach.

10. Ważne zagadnienie w gospodarce komunalnej stanowi dostarczanie wody dla tzw. „potrzeb ogólnokomunalnych”, pod którym to określeniem należy rozumieć utrzymanie czystości osiedla, zieleni osiedlowej publicznej oraz dekoracji osiedla.

W dotychczasowej gospodarce komunalnej panuje zwyczaj, że wodę dla wymienionych celów czerpie się z ogólnego wodociagu wody do picia, nie biorąc pod uwagę wymogów jakościowych, jakim powinna odpowiadać woda używana dla tych potrzeb. Tymczasem w tym miejscu zachodzą poważne różnice. Woda dla skrapiania i mycia ulic oraz skrapiania zieleni i ogrodów nie musi pod względem jakości spełniać warunków stawianych wodzie do picia. Ogólnie mówiąc, woda używana do mycia i kropienia ulic oraz

zieleni, nie musi być czysta pod względem fizycznym ani pod względem biologicznym. Wręcz przeciwnie — woda używana do kropienia zieleni powinna być brudna i możliwie ciepła, gdyż wtedy przedstawia największą wartość dla roślinności.

Co do jakości wody doprowadzonej do fontann, wodotrysków i różnych źródeł, zdania są podzielone. Najbardziej wymagający higieniści żądają, by dla tych celów stosować wodę wodociagową. Żądania te motywują w odniesieniu do fontann tym, że rozpylone w powietrzu przez fontanny krople wody mogą zakażać powietrze bakteriami i innymi zanieczyszczeniami znajdującymi się w wodzie doprowadzonej do fontann i w tym wypadku fontanny zamiast poprawiać warunki zdrowotne w osiedlu przez nawilgacanie powietrza, mogą je pogarszać przez jego zanieczyszczanie. Co do wodotrysków i źródeł, żąda się doprowadzania do nich tylko pitnej wody wodociagowej z uwagi na to, że woda z nich może być pita przez ludność i zwierzęta.

Mówiąc o różnej jakości wody, jaka może być stosowana w gospodarce komunalnej, należy poruszyć również zagadnienie wody gaśniczej. Woda dla tego celu, analogicznie jak i dla skrapiania ulic i zieleni, pod względem jakości nie musi spełniać zasadniczo żadnych specjalnych warunków, gdyż w gaszeniu pożarów decyduje ilość wody użytej do gaszenia oraz ciśnienie, pod jakim jest do ognia wprowadzana, a nie jakość wody.

Wreszcie należy zauważyć, że woda na wymienione potrzeby ogólnokomunalne nie jest zużywana stale, ale tylko w pewnych dniach i to tylko przez pewien niewielki okres czasu. Jednak godziny używania wody dla celów ogólnokomunalnych, a szczególnie gaśniczych mogą się schodzić z godzinami maksymalnego rozbioru wody w osiedlu i w ten sposób wpływać na powiększenie średnic sieci rozdzielczej, a tym samym na koszt wodociagów.

W mieście kapitalistycznym mamy z reguły do czynienia ze zwartą obudową wąskich ulic, z dużą ilością oficyn, tak, że brak jest wolnej przestrzeni na utrzymanie w nim otwartych cieków w wodach wśród zieleni, względnie zbiorników wody powierzchniowej. Dlatego doprowadzanie wody jak i odprowadzanie ścieków odbywa się za pomocą podziemnych sieci, które nie zajmują osobnej powierzchni. Stąd osiedle kapitalistyczne nie posiada otwartych wód powierzchniowych i całe zaopatrzenie go w wodę tak do picia jak i dla potrzeb ogólnogospodarczych i gaśniczych musi być uskuteczniane za pomocą centralnego wodociagu lub co najmniej studzien indywidualnych, traktowanych jako zaopatrzenie dodatkowe, a nie zasadnicze.

Tymczasem w osiedlach i miastach socjalistycznych dążymy do rozluźnienia zwartości zabudowy, do oddzielania poszczególnych dzielnic miasta za pomocą odpowiednio szerokich ciągów zieleni, ogrodów i parków. W tych ciągach zieleni, prowadzonych przeważnie wzdłuż naturalnych zagłębień terenowych, powstaje możliwość zaprowadzenia i utrzymywania cieków wody płynącej względnie stałych zbiorników wody powierzchniowej. Cieki te i zbiorniki mogą tworzyć osobne źródło dostarczania wody do mycia i skrapiania ulic, kropienia zieleni i ogrodów, tak publicznych jak i prywatnych i wewnątrzblokowych oraz dla celów gaśniczych.

W ten sposób będziemy posiadać w mieście tylko jedną sieć wodociagową, ale dostarczającą wody tylko dla potrzeb bytowo-gospodarczych, zakładów i urządzeń użyteczności publicznej, drobnego przemysłu rozrzuconego po całym mieście oraz dla fontann, wodotrysków i źródeł publicznych, tj. tylko dla tych potrzeb, które muszą otrzymywać wodę pitną. Źródłem wody dla innych celów będą cieki i zbiorniki powierzchniowe należycie rozmieszczone i utrzymane w ciągach miejskiej zieleni, parkach i ogrodach.

Na zasadzie przeprowadzonych rozważań da się sformułować:

Teza 10. Jakość wody potrzebnej dla ogólnokomunalnych celów jak: utrzymanie czystości osiedla, utrzymanie zieleni publicznej i indywidualnej oraz dla celów przeciwpożarowych, może być gorsza aniżeli wody do picia — pod względem własności fizycznych, chemicznych i biologicznych. Ponieważ ilości wody potrzebnej dla powyższych celów są znaczne, ale występują one tylko w pewnych okresach, należy w każdym poszczególnym wypadku zbadać, czy nie można ich pokrywać w sposób technicznie, sanitarnie i ekonomicznie słuszny, za pomocą innych urządzeń aniżeli z wodociagów centralnych wody pitnej. Pokrywanie zużycia wody dla powyższych celów z wodociagu wody pitnej należy szczegółowo uzasadnić w każdym wypadku.

11. Oprócz dotychczas omawianych potrzeb, które powinny pokrywać wodociąg wody pitnej, istnieje jeszcze tzw. „zapotrzebowanie własne” zakładu wodociągowego. Terminem tym określono tę wodę, która wycieka z rurociągów i instalacji wodociągowych oraz wodę zużywaną do płukania urządzeń uzdatniających wodę, tak osadniki i filtry. W jednym i drugim przypadku woda nie dostaje się do odbiorcy, jednak musi być również dostarczona, jeżeli odbiorca ma otrzymać potrzebną mu ilość wody.

Wyciekanie wody z wodociągu powstaje na skutek nieszczelności rurociągu i instalacji wewnętrznych. Woda, która wycieka, jest zmarnowana, nie przynosi żadnej korzyści, ale może powodować nawet wymycie gruntu wzdłuż rurociągu, zawilgocenie murów i stropów i inne szkody. Dlatego to zjawisko nazywamy marnotrawstwem wody. W interesie gospodarki narodowej leży jak największe ograniczenie tego marnotrawstwa. Doświadczenia eksploatacyjne wykazały, że przeciętnie 5% straty są nieuniknione i takie „zużycie” wody należy brać pod uwagę przy ustalaniu potrzebnej wielkości urządzeń wodociągowych.

Drugi rodzaj zużycia wody zakładów wodociągowych na potrzeby własne stanowi woda potrzebna do płukania urządzeń oczyszczających. Wielkość tego zużycia zależy od ilości, rodzaju i wielkości urządzeń oczyszczających. Procentowe ustalenie jej dla wszystkich wodociągów jest niesłuszne i należy ją ustalać indywidualnie dla każdego wodociągu, w zależności od przewidywanych urządzeń oczyszczających.

Przeprowadzone rozważania prowadzą do ustalenia:

Tezy 11. Do wielkości zużycia wody wodociągowej, ustalonego na zasadzie analizy potrzeb bytowo-gospodarczych ludności osiedla, zakładów i instytucji użyteczności publicznej oraz ogólnokomunalnych, należy dodawać zużycie powodowane nieuniknioną nieszczelnością sieci wodociągowej i zużyciem własnym zakładu wodociągowego.

11.1. Wielkość zużycia na skutek nieszczelności, przy przyjęciu jako zasady należytej konserwacji sieci wodociągowej, zależy od warunków lokalnych (ewent. terenów podkopane, ruchome) i od długości tej sieci. Wielkość zużycia na ten cel należy ustalać przeciętnie na 5% całkowitego zużycia.

11.2. Wielkość zużycia wody na potrzeby własne zakładu wodociągowego zależy od rodzaju i wielkości urządzeń oczyszczających. Wielkość tę należy ustalać na podstawie wstępnej analizy w każdym poszczególnym przypadku.

12. Omówione tezy, którym powinny odpowiadać normy zużycia wody pitnej wodociągowej, dotyczą tzw. „norm perspektywicznych” określających wielkość zużycia wody po wielu latach, na końcu tzw. „okresu perspektywicznego”, kiedy osiedle osiągnie pełnię przewidzianego w perspektywnym planie zagospodarowania przestrzennego rozwoju, powstaną w nim wszystkie przewidziane zakłady i instytucje użyteczności publicznej, zaś mieszkańcy dojdą do odpowiedniego poziomu materialnego i kulturalnego.

Tymczasem w okresie rozbudowy nie będzie wszystkich wymienionych warunków, stąd też zużycie wody w tym czasokresie będzie inne, mniejsze aniżeli planowane na końcu okresu perspektywicznego. Wykonywanie wszystkich elementów wodociągu komunalnego od razu według potrzeb perspektywicznych musi doprowadzić do zamrożenia w takich wodociągach dużych ilości materiału, robocizny i środków finansowych, bez realnych efektów produkcyjnych. Z drugiej strony należy mieć na uwadze charakter poszczególnych urządzeń wodociągowych jak: ujęcie, stacje pomp, urządzenia oczyszczające, zbiorniki, magistrale doprowadzające i sieć rozdzielczą. Niektóre z tych urządzeń jak: stacja pomp, urządzenia oczyszczające, zbiorniki, mogą być rozbudowywane nawet w okresach kilkuletnich, inne natomiast jak: ujęcie, magistrale, sieć rozdzielczą powinny być wykonane w ten sposób, by części ich wykonane służyły od razu na cały okres amortyzacyjny (zwykle 2-, a nawet 3-krotnie dłuższy niż obecnie przyjmowane okresy perspektywiczne), zaś ich rozbudowa była uskuteczniata przez powiększanie ich zasięgu lub budowę dodatkowych elementów.

W obecnym, przeżywanym w Polsce okresie przebudowy gospodarczej, budowy socjalizmu, kiedy potrzeby materiałowe są bardzo znaczne, a produkcja surowców, materiałów budowlanych, maszyn i elementów konstrukcyjnych nie pokrywa wszystkich powstających potrzeb, nie możemy wykonywać naszych inwestycji wodociągowych na bazie potrzeb perspektywicznych, zamrażając duże ilości materiałów i nakładów finansowych w inwestycjach, które efekty

gospodarcze dadzą dopiero po kilkunastu latach. W naszej obecnej sytuacji gospodarczej, społecznej i politycznej musimy pamiętać o oszczędnym projektowaniu i wykonywaniu wszystkich inwestycji. Musimy pamiętać o wytycznych kierunkowych podanych na XIX Zjeździe Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego. Omawiając znaczenie oszczędności w gospodarce socjalistycznej G. M. Malenkov powiedział:

„Reżim oszczędności jako metoda socjalistycznego gospodarowania odgrywa wielką rolę w dziale uprzemysłowienia kraju”.

„Im pełniej i racjonalniej będą wykorzystane zasoby produkcyjne, im oszczędniej i skrupulatniej będziemy prowadzić naszą gospodarkę, tym większe rezultaty osiągniemy w podniesieniu materialnego i kulturalnego życia narodu”.

Wytyczne te są również uwzględniane w rozbudowie socjalistycznych miast i osiedli, która jest obecnie dokonywana na zasadzie „etapowych planów zagospodarowania przestrzennego”. Te etapowe plany bazują na wytycznych planu perspektywicznego, ale ustalają rozbudowę nie w sposób rozrzucony, na terenie całego miasta perspektywicznego, ale w pięcioletnich okresach koncentrują ją na pewnych odcinkach, w pewnych dzielnicach, w ten sposób, by powstały nie poszczególne obiekty obliczone na miarę potrzeb perspektywicznych, ale całe zespoły, dzielnice tworzące od razu mniejsze osiedla, ale wyposażone we wszystkie potrzebne urządzenia. Dlatego też i projekty centralnych wodociągów komunalnych muszą być opierane na normach i potrzebach perspektywicznych, ale muszą być realizowane na bazie etapowej. W tej etapowej rozbudowie należy również stosować nie perspektywiczne, ale etapowe normy zużycia wody, zgodne z I tezą, tj. zabezpieczające należyte ilości pitnej wody wodociągowej, ale nie dopuszczające do jej marnotrawstwa.

Celem uzyskania takiej oszczędnej, technicznie, sanitarnie i ekonomicznie słusznej normy etapowej, należy ją ustalać na zasadzie analizy stosunków gospodarczych oraz stopnia ogólnego zainwestowania danego osiedla lub odpowiednich części w danym okresie. Etapowanie należy przeprowadzać w okresach 5-letnich biorąc pod uwagę zasięg sieci rozdzielczej i instalacji wewnętrznych na końcu danego 5-lecia. Np.: jeżeli będziemy wprowadzać wodociąg do istniejącego miasta bez wodociągów i kanalizacji, to niesłuszne byłoby przyjąć, że równocześnie z uruchomieniem wodociągu we wszystkich domach zostaną wykonane pełne instalacje wodociągowe i kanalizacyjne wraz z wannami w każdym mieszkaniu. Natomiast słuszną rzeczą będzie przyjęcie etapowego wprowadzania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej do istniejących mieszkań. Analiza warunków lokalnych może wykazać np., że w pierwszym etapie czerpanie wody będzie się odbywać zasadniczo ze źródeł ulicznych, a co rok tylko pewna część mieszkań nowobudowanych lub przebudowanych będzie otrzymywać pełną instalację.

W tym przypadku należy stosować różne grupy norm zużycia dla różnych dzielnic, odpowiadające realnym warunkom, jakie powstaną w danej dzielnicy na końcu każdego 5-letniego etapu. Etapowość projektowania i budowy wodociągów nie wymaga zatem osobnych zaniżonych norm, a tylko stosowania odpowiednich grup normy perspektywicznej.

Przeprowadzone rozważania prowadzą do ustalenia:

Tezy 12. Zużycie wody pitnej wodociągowej, tak ogólne jak i dla poszczególnych celów, należy ustalać:

1) dla końcowego okresu perspektywicznego,

2) dla 5-letnich okresów, licząc od przewidywanego roku ukończenia wodociągu, względnie według okresów gospodarczych, ustalonych w etapowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Jednostkowe normy zużycia wody dla poszczególnych okresów należy przyjmować na zasadzie prawdopodobnych, a nie maksymalnych warunków, jakie w danym okresie będą mogły zaistnieć w poszczególnym osiedlu względnie jego częściach.

Kończąc należy podkreślić, że omówione tezy nie uwzględniają zużycia wody dla celów przemysłowych, które częstoć musi być pokrywane również przez wodociągi komunalne. Szczególnie ma to miejsce w odniesieniu do drobnego przemysłu rozrzuconego z reguły na obszarze całego osiedla, zużywającego wodę tak dla potrzeb bytowo-gospodarczych swych pracowników, jak i produkcyjnych. Tych potrzeb nie można jednak ustalać na zasadzie sztywnych norm (procentowego dodatku do ogólnego zużycia), ale należy je oprzeć na analizie przewidywanego stanu i szacunkowym określeniu produkcyjnego zapotrzebowania. Tylko w ten sposób

dojdziemy do możliwie realnego i oszczędnego ustalenia za-
potrzebowania wody, a tym samym i wielkości wodociągu
dla danego osiedla.

Jednakże pamiętając o tym, że dobrze zrozumiany inte-
res gospodarczy państwa i społeczeństwa wymaga oszczęd-

nej gospodarki w każdej dziedzinie, nie możemy przez myl-
nie pojęte „oszczędne inwestowanie“ prowadzić do projek-
towania i wykonywania inwestycji wodociągowych, które
by okazały się niewystarczające i nie nadające się do pla-
nowej rozbudowy już w kilka lat po ich wykonaniu.

CZESŁAW BIENIEK
Kierownik Działu Studiów
BPKIP

O produkcji wentylatorów w Polsce

Dziedzina techniki, obejmująca zagadnienia związane z wentylacją i klimatyzacją budynków użyteczności publicznej oraz budynków przemysłowych, była w Polsce w okre-
sie przedwojennym w zupełnym zaniedbaniu. W porówna-
niu do ówczesnego stanu rzeczy, po wojnie stosunek do
tych zagadnień czynników odpowiedzialnych za poziom
i stan techniki w budownictwie uległ rzeczywiście istotnym
i radykalnym zmianom. W Polsce, podobnie jak w innych
państwach, zaczęły w coraz szerszym zakresie obowiązywać
w budownictwie nowe, dodatkowe warunki techniczne, spe-
cjalnie mające na celu zapewnienie w nowowznoszonych
budynkach zakładów przemysłowych bądź w budynkach
użyteczności publicznej najbardziej odpowiednich warun-
ków zdrowotnych dla ludzi, jak również uzyskanie określo-
nego stanu powietrza w poszczególnych pomieszczeniach za-
kładów pracy, w celu zabezpieczenia właściwego przebiegu
procesu technologicznego. Warunki te zapewnić mają insta-
lowane w zakładach i budynkach urządzenia wentylacyjno-
klimatyzacyjne.

W związku z olbrzymim rozwojem budownictwa przemy-
słowego, modernizacją starych zakładów wytwórczych oraz
w związku z szeroką odbudową i rozbudową gmachów uży-
teczności publicznej, ilość instalowanych urządzeń wentyla-
cyjno-klimatyzacyjnych jest obecnie dość duża, a roczne
koszty tych inwestycji sięgają b. znacznych cyfr, gdyż wy-
noszą setki milionów złotych. Niewątpliwie, biorąc powyż-
sze pod uwagę byłoby ze wszech miar wskazane, w związku
z inwestowaniem przez państwo w tego rodzaju urządzenia
tak znacznych sum, przeprowadzenie szczegółowych badań,
dotyczących poszczególnych typów produkowanych w Pol-
sce oraz importowanych z zagranicy, dla potrzeb techniki
wentylacyjno-klimatyzacyjnej urządzeń, maszyn i aparatów
pomocniczych, jak również przeprowadzenie pomiarów sze-
regu instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych w celu zba-
dania tych urządzeń w czasie ich pracy w miejscach ich
zainstalowania.

Przeprowadzenie takiej analizy umożliwiłoby: po pierw-
sze, uzyskanie cennego materiału, na podstawie którego
można by było zdać sobie sprawę z wartości technicznej tych
urządzeń i aktualnego poziomu naszej techniki w dziedzi-
nie budowy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych; po
drugie, wyciągnięcie wniosków co do środków, jakie nale-
żałoby przedsięwziąć, żeby zapewnić podniesienie tego po-
ziomu w związku ze stale narastającymi potrzebami i wy-
maganiem, stawianymi przez przemysł technice wentyla-
cyjno-klimatyzacyjnej.

Ograniczając się do ram określonych tytułem niniejszego
artykułu pozwolę sobie scharakteryzować obecny stan tech-
niki oraz nasze możliwości i potrzeby w dziedzinie budowy
tak podstawowych urządzeń mechanicznych jak wentylato-
ry, stanowiących wyposażenie każdej instalacji wentylacyj-
nej nawiewnej lub wyciągowej i prawie każdej instalacji
wentylacyjno-klimatyzacyjnej.

Jak wiadomo, stosowane w tych instalacjach wentylatory
są dwu rodzajów: wentylatory odśrodkowe i wentylatory
osiowe. Opierając się na danych własnych Pracowni Studiów
Grupy Projektowej P. „UK“ oraz danych uzyskanych przez
Instytut Techniki Ciepłej w Łodzi można stwierdzić, że
rzeczywisty stan rzeczy, gdy chodzi o budowę wentylato-
rów w Polsce, nie jest zadowalający.

Produkcja seryjna wentylatorów odśrodkowych w prze-
ważającej mierze opiera się na dokumentacjach technicz-
nych przestarzałych, rodzimego bądź obcego pochodzenia.
Przesłanki teoretyczne, na podstawie których oparta jest
budowa tych wentylatorów, posiadają bardzo prymitywny
charakter. Jak dalece byliśmy zafascynowani w budowie wenty-
latorów, wystarczy nadmienić, że budowa wielu wytwarza-
nych przez szereg zakładów wentylatorów nie uległa od lat
30 żadnym istotnym zmianom, natomiast tam, gdzie usiło-

wano wprowadzić pewne tak zwane uproszczenia i rzekome
usprowniaenia to miały one na celu przede wszystkim upro-
szczenia w samym wykonawstwie. Tego rodzaju uproszcze-
nia wprowadzane przez personel, który o własnościach i pra-
cy wentylatorów posiadał nikły, bądź zupełny brak wiado-
mości, częstokroć nie wychodziły samym wentylatorom na
dobro.

Innym przykładem charakterystycznym, jak dalece była
w sposób niewłaściwy potraktowana sprawa budowy wen-
tylatorów i zorganizowana ich produkcja i to nawet w więk-
szym zakładzie produkcyjnym, może być fakt, że
spśród ogólnej ilości wentylatorów wyprodukowanych
przez jeden z takich zakładów w ciągu kilku lat nie można
było znaleźć dwóch wentylatorów identycznych pod wzglę-
dem rozwiązania konstrukcyjnego. Jeżeli z takim stanem rze-
czy można się spotkać w zakładzie większym, mówiąc po-
tocznie „nastawionym“ na produkcję wentylatorów, to nie-
wątpliwie nie można czegoś lepszego oczekiwać od warszta-
tów małych, kierowanych przez personel posiadający mniej
niż prymitywne wiadomości o wentylatorach i niewielkie
kwalifikacje techniczne. Ogólnie więc oceniając poziom tech-
niczny w dziedzinie budowy wentylatorów w Polsce trzeba
stwierdzić, że nie był on zbyt wysoki.

W ostatnich czasach, gdy chodzi o budowę nowych typów
wentylatorów daje się zaobserwować pewien zwrot ku lep-
szemu. W bardzo nielicznych na razie ośrodkach przemy-
słowych grupują się zespoły pracowników technicznych,
które opracowują dokumentację techniczną wentylatorów
wykorzystując już nowoczesne osiągnięcia nauki i techniki
w tej dziedzinie i stawiają sobie odpowiednie wyższe wyma-
gania przy opracowywaniu konstrukcji tych wentylatorów,
tak co do racjonalności samych rozwiązań konstrukcyjnych
projektowanych urządzeń, jak i co do ich własności i spraw-
ności. Do tych nielicznych ośrodków należy zaliczyć mię-
dzy innymi Centralne Biuro Konstrukcji Aparatury Che-
micznej.

Powróćmy jednak, celem uzyskania jeszcze wyraźniejsze-
go poglądu, ponownie do sprawy wentylatorów odśrodko-
wych, które są wytwarzane przez nasz przemysł seryjnie.
Z pewnością nie popełnimy w tym przypadku wielkiego
błędu, jeżeli powiemy, że nawet sami wytwórcy nie posia-
dają żadnych miarodajnych danych, charakteryzujących
własności wentylatorów produkowanych w podległych im
zakładach. Podawane i udostępniane zainteresowanym przez
wytwórców dane są to po prostu dane przedrukowane i za-
czerpnięte z katalogów firm przedwojennych. Wartość tych
danych jest jednak zupełnie problematyczna, gdyż nie są
one uzyskane na drodze pomiarów laboratoryjnych.

Przeprowadzone w Pracowni Studiów Grupy Projektowej
P. „UK“ pomiary, które dotyczyły kilku typów wentylato-
rów, wykazały zupełnie wyraźne różnice w przebiegu krzy-
wych charakterystycznych wykreślonych na podstawie
otrzymanych wartości pomiarowych oraz danych zawartych
w oferowanych katalogach, a dotyczących tych właśnie ty-
pów wentylatorów, produkowanych przez przemysł. Brak
miarodajnych wartości pomiarowych, charakteryzujących
własności wentylatorów, może być powodem, że duża ilość
zainstalowanych wentylatorów zapewne nie pracuje we wła-
ściwym obszarze ich pracy.

Ogólnie biorąc tak niekorzystny w tej dziedzinie stan rze-
czy przypisać należy, między innymi, w znacznej mierze te-
mu, że przed wojną w Polsce nie było ośrodka naukowo-
badawczego, w którym przeprowadzane byłyby w sposób
systematyczny prace naukowo-dosлідzalne, specjalnie
dotyczące wentylatorów. Również w programach nauki na
wyższych uczelniach zagadnienia te traktowane były dość
pobieżnie, w sposób raczej encyklopedyczny. Znakończona
większość kończących studia techniczne miała bardzo słabe
pojęcie o technice i metodzie przeprowadzania pomiarów do-

świadczalnych czy kontrolnych, gdy chodzi o zagadnienia związane z ruchem cieczy lub gazów. Dlatego też, jeżeli nawet jakiś zakład zdobył się na urządzenie kontrolnego stoiska pomiarowego, to było ono, sądząc chociażby ze spisu, jaką w dziedzinie budowy wentylatorów posiadamy, wykorzystywane w sposób niewątpliwie bardzo prymitywny.

Reasumując, mamy więc wentylatory o własnościach, co do których posiadamy dane nie odpowiadające rzeczywistości. Wraz ze stwierdzeniem tego faktu nasywa się zarazem natychmiast uwaga, w jak niekorzystnej sytuacji z tego powodu znajduje się projektant instalacji wentylacyjnej czy wentylacyjno-klimatyzacyjnej, opierający swe obliczenia na danych, traktowanych przez niego jako miarodajne, obowiązujące, pozornie ścisłe, a tymczasem w rzeczywistości nieraz błędne.

O nie w początkowym okresie instalowania pierwszych urządzeń wentylacyjnych w przemyśle każda, nawet jako taka działająca, instalacja wentylacyjna była uważana za dobrą i działającą zadowalająco o tyle obecnie, tak wymagania stawiane przez inwestora jak i warunki odbioru technicznego gotowych do przekazania instalacji są i, z czym należy się liczyć, będą coraz konkretniejsze i ścisłej precyzowe. Mając powyższe na uwadze jasną jest rzeczą, że projektant instalacji wentylacyjnych, odpowiedzialny za ich poprawne działanie, musi przeprowadzając obliczenia tych instalacji opierać się na gwarantowanych przez wytwórcę i dostatecznie wyczerpujących danych dotyczących produkowanych przez przemysł wentylatorów, a co za tym idzie dotychczasowy stan rzeczy zupełnej nieodpowiedzialności wytwórcy za oferowany produkt nie powinien być nadal tolerowany.

Gdy chodzi o wentylatory osiowe produkcji seryjnej, to sprawa przedstawia się jeżeli nie gorzej, to podobnie jak z wentylatorami odśrodkowymi. Również i produkcja wentylatorów osiowych oparta jest na wzorach starych. Gdy weźmiemy pod uwagę niską sprawność tych wentylatorów, zaoferowanie w ich produkcji, można tylko dziwić się, że dotychczas toleruje się inwestowanie środków finansowych na ich budowę i zużycie się energię elektryczną do ich napędu, nieraz, jak np. w przypadkach mniejszych średnic wentylatorów, nawet bez żadnej efektywnej korzyści.

Również i w przypadku wentylatorów osiowych projektant instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych nie posiada żadnej pewności co do właściwego działania projektowanej instalacji, a to jedynie z braku miarodajnych wartości laboratoryjnych, ściśle określających własności wentylatora. Przeprowadzone ostatnio w Pracowni Studiów Gr. Proj. P. „UK” pomiary dotyczące ściennych wentylatorów osiowych wykazały, że podawane przez wytwórców ich wydajności są w rzeczywistości o 40 do 50% mniejsze.

Prawdopodobnie, gdyby przeprowadzone zostały badania laboratoryjne produkowanych przez nasz przemysł wentylatorów odśrodkowych i osiowych, okazałoby się, że stosowane do napędu tych wentylatorów silniki posiadają niepotrzebnie zbyt duże nadmiary mocy.

W przeciwieństwie do istniejącego u nas stanu rzeczy w dziedzinie produkcji wentylatorów osiowych, trzeba stwierdzić olbrzymi postęp techniczny w budowie tego rodzaju wentylatorów za granicą. W Polsce, w szeregu zakładów produkcyjnych znajduje się cały szereg różnych typów wentylatorów osiowych różnej wielkości, importowanych z zagranicy. Szereg z nich wyróżnia się nowoczesnością konstrukcji oraz wysoką sprawnością. Dla ścisłości jednak należy nadmienić, że można również i wśród importowanych spotkać wentylatory o bardzo przeciętnych własnościach.

Mniej więcej od przeszło roku instalowane są w różnych zakładach nowe wentylatory osiowe produkcji polskiej, zbudowane na podstawie dokumentacji, opracowanych w polskich biurach konstrukcyjnych. Są to w większości przypadków wentylatory osiowe, opracowane na specjalne zlecenie różnych resortów przemysłu i przystosowane do specjalnych warunków pracy. Mimo że prace nad dokumentacją techniczną tych wentylatorów rozpoczęte były niedawno, niewątpliwie można zanotować pozytywne osiągnięcia i można mieć nadzieję, że w niedługim czasie również i sprawa produkcji seryjnej typowych wentylatorów osiowych, o lepszych niż dotychczas własnościach, zostanie rozwiązana pomyślnie.

Ośrodkami konstrukcyjnymi, które zajęły się opracowaniem nowych typów wentylatorów osiowych dla potrzeb przemysłu i mogą przypisać sobie pewne osiągnięcia w tej dziedzinie, są — Pracownia Studiów Gr. Pr. „UK” i Biuro Konstrukcyjne Maszyn Górniczych w Krakowie.

Po omówieniu ogólnym obecnych naszych możliwości i osiągnięć w dziedzinie budowy wentylatorów odśrodkowych i osiowych wskazane jest podać jeszcze parę zasadniczych uwag o samym wykonawstwie tych wentylatorów.

Otóż co do staranności, dokładności wykonania, zgodności z dokumentacją techniczną, szczególnie gdy chodzi o wentylatory osiowe, można mieć w stosunku do wykonawstwa sporo zastrzeżeń.

Obudowy wentylatorów są nieraz w sposób rażąco zaważowane, wobec czego odstęp pobudowy między łopatkami wirnika a obudową jest w każdym miejscu różny i niedopuszczalnie duży. Odbija się to oczywiście niekorzystnie na pracy i własnościach wentylatorów. Dokładność wykonania łopatek wirnika, oprofilowań, itd. wiele pozostawia do życzenia. Zapewne z postępem czasu personel zakładów produkujących wentylatory zostanie bardziej wyszkolony, podwyższy swe kwalifikacje i bardziej opanowane zostaną różne problemy związane z wytwarzaniem wentylatorów.

Bardzo poważnym niedociągnięciem w niektórych zakładach jest niedostatecznie zorganizowana kontrola techniczna na warsztacie, a nieraz nawet zupełny jej brak.

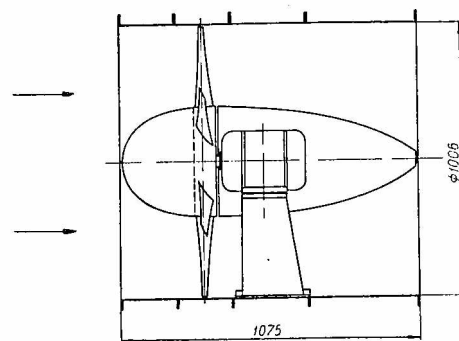
Na marginesie poruszonych zagadnień należy zaznaczyć, że pozostawialiśmy bardzo w tyle również, gdy chodzi o własności produkowanych w Polsce aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych. Zupełnie niezadowalający stan rzeczy istniał w dziedzinie budowy komór klimatyzacyjnych filtrów inercyjnych, tekstylnych, urządzeń i pomocniczych aparatów do automatycznej regulacji instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych. Jeżeli do powyższych uwag dodamy brak opracowań pod względem technicznym znormalizowanych elementów przewodów powietrznych oraz danych laboratoryjnych dotyczących tych elementów, będziemy mieli w skrócie obraz istniejącego stanu rzeczy nie tylko na odcinku budowy wentylatorów, lecz w ogóle w technice wentylacyjno-klimatyzacyjnej.

Zasadniczą przyczyną takiego stanu jest to, że zakłady wytwórcze produkowały i produkują sprzęt potrzebny dla techniki wentylacyjno-klimatyzacyjnej bez oparcia o ośrodek naukowo-badawczy w sposób stały, ściśle współpracujący z tymi zakładami, którego zadaniem byłoby prowadzenie prac, mających na celu przede wszystkim zaspokojenie bieżących potrzeb przemysłu oraz zapewnienie postępu technicznego w dziedzinie budowy nowych coraz bardziej sprawnych urządzeń i aparatów, przeznaczonych właśnie dla techniki w. k.

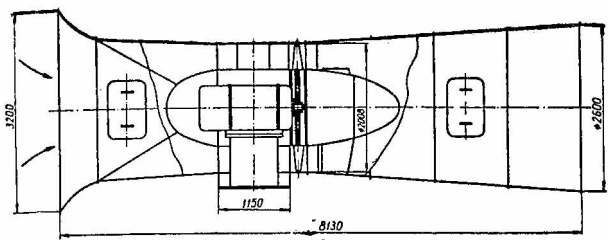
Kończąc na tym uwagi ogólne o produkcji seryjnej wentylatorów w Polsce, poniżej dla całkowitego zorientowania czytelnika w tej dziedzinie podane są dane, dotyczące nowych polskich wentylatorów osiowych, produkowanych na potrzeby wentylacji przemysłowej. Dokumentacje techniczne tych wentylatorów opracowane zostały pod kierunkiem autora niniejszego artykułu przez Pracownię Studiów Grupy Projektowej Przedsiębiorstwa Urządzeń Klimatyzacyjnych w latach 1952/53.

Na rys. 1 przedstawiony jest wentylator 100-002 0377/100.1430-2,15, który znajduje zastosowanie w zakładach przemysłowych jako wentylator nawiewny. Według założeń przyjętych w obliczeniach wentylator ten o średnicy $D = 1000$ mm, przy sprężu statycznym $\Delta p_{st} = 20$ mm H₂O posiada wydajności $V_{min} = 377$ m³/min. Moc niezbędna do napędu wirnika przy $n = 1430$ obr./min. wynosi $N_w = 2,15$ KW. Sprawność wentylatora $\eta = 0,743$.

Wentylator osiowy o średnicy $D = 2000$ mm przedstawiony na rys. 2 stosowany jest w większych instalacjach wen-



Rys. 1 — Wentylator osiowy. WO-020.0377/100.1430-2,15.



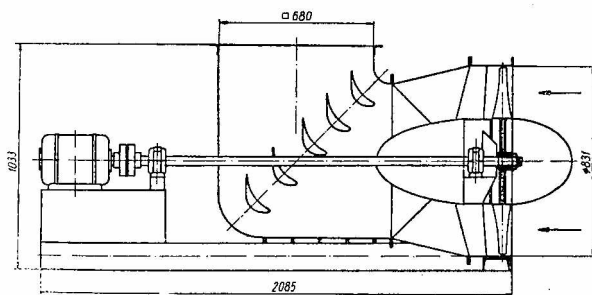
Rys. 2 — Wentylator osiowy. WO-070.3000/2006 0980-51.

tylacyjnych zakładów przemysłowych. Przy wysokości sprężu statycznego $\Delta p_{st} = 70 \text{ mm H}_2\text{O}$ wydajności jego $V_{min} = 3000 \text{ m}^3/\text{min}$. (180000 $\text{m}^3/\text{godz.}$), moc niezbędna do napędu wirnika przy $n = 980 \text{ obr./min}$. wynosi $N_w = 51 \text{ KW}$. Sprawność wirnika wentylatora $\eta = 0,765$.

Wirnik wentylatora posiada łopatki nastawne (w czasie postoju), dzięki czemu istnieje możliwość regulacji sprężu i wydajności wentylatora.

Dla potrzeb przemysłu ceramicznego zaprojektowane zostały trzy wentylatory, które instalowane są w komorach suszarni cegły.

Na rys. 3 przedstawiony jest wentylator, przystosowany do zabudowy w dolnym kanale komory suszarni, a na rys. 4 podany jest wentylator przystosowany do zabudowania w górnej części komory suszarni. Oba wentylatory posiadają identyczne wirniki o łopatkach nastawnych. Wentylatory tego typu stanowią wyposażenie komór suszarni cegły w nowo budowanych cegielniach.

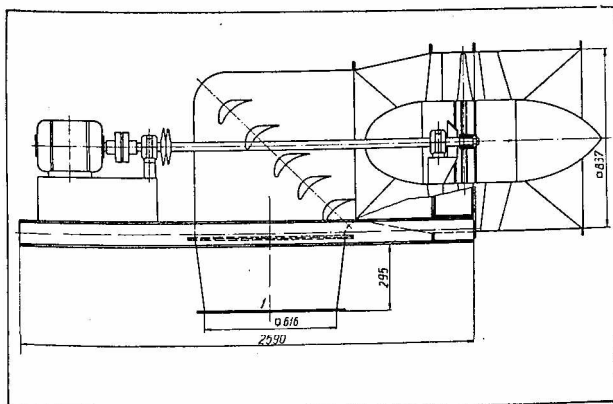


Rys. 3 — Wentylator osiowy dla komór suszarni cegły (układ dolny). 100-021.0241/083.1420-1,5.

Na rys. 5 podane są krzywe charakterystyki wentylatora osiowego 100-021.0241/083.1420-1,5 (układ dolny):

$\Delta p_{st} = f(V)$, $\Delta p_c = f(V)$, $N_w = f(V)$; $\eta = f(V)$ na podstawie danych, uzyskanych w wyniku pomiarów wentylatora, przeprowadzonych w laboratorium pracowni Studiów Grupy Projektowej Przedsiębiorstwa Urządzeń Klimatyzacyjnych.

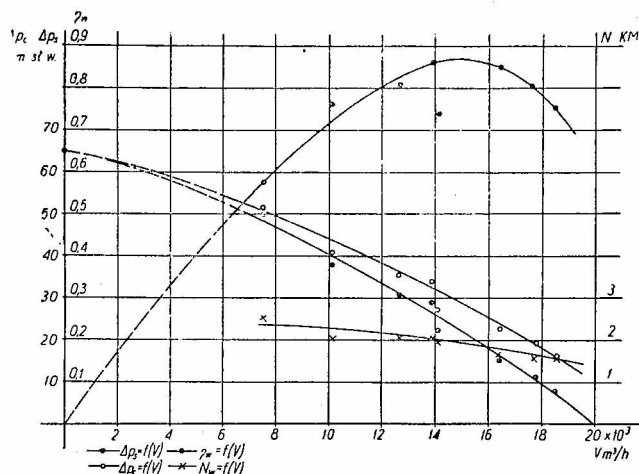
Dla komór suszarni cegły starego typu obecnie modernizowanych zaprojektowany został typ wentylatora osiowego



Rys. 4 — Wentylator osiowy dla komór suszarni cegły (układ górny). 100-021-0241/083.1420-1,5.

podany na rys. 6. Jest to wentylator o średnicy $D = 700 \text{ mm}$, który przy wysokości sprężu statycznego $\Delta p_{st} = 18 \text{ mm H}_2\text{O}$ posiada wydajność $V_{min} = 133 \text{ m}^3/\text{min}$. ($V_h = 8000 \text{ m}^3/\text{h}$). Moc niezbędna do napędu wirnika przy 1460 obr./min . i podanych poniżej warunkach pracy $N_w = 0,72 \text{ KW}$. Sprawność wirnika $\eta = 0,683$. Wirnik posiada łopatki (nie nastawne).

Dla potrzeb przemysłu papierniczego (rekuperacja ciepła) opracowano dokumentację techniczną wentylatora osiowego dwustopniowego (rys. 7) o średnicy $D = 1900 \text{ mm}$, sprężu statycznym $\Delta p_{st} = 120 \text{ mm H}_2\text{O}$, wydajność $V_{min} = 1166$

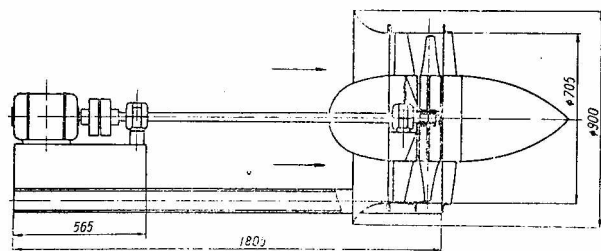


Rys. 5 — Krzywe charakterystyczne wentylatora osiowego dla komór suszarni cegły. 100-021.0241/083.1420-1,5.

m^3/min . ($V_h = 70000 \text{ m}^3/\text{h}$). Moc niezbędna do napędu wirników wentylatora przy $n_c = 960 \text{ obr./min}$. $N_w = 34,5 \text{ KW}$. Sprawność wirnika $\eta = 0,751$.

Przed wirnikiem pierwszym znajduje się zespół kierownic dzielonych. Elementy spływowe kierownic są ruchome i mogą być za pomocą odpowiednich mechanizmów sterowanych nastawiane z zewnątrz, dzięki czemu istnieje możliwość regulacji sprężu i wydajności wentylatora nawet podczas ruchu wirników.

Wirnik wentylatora posiada łopatki nastawne, co daje możliwość dodatkowej regulacji sprężu i wydajności wentylatora.



Rys. 6 — Wentylator osiowy dla komór suszarni cegły modernizowanej. WO-018.133/070.1390-0,72

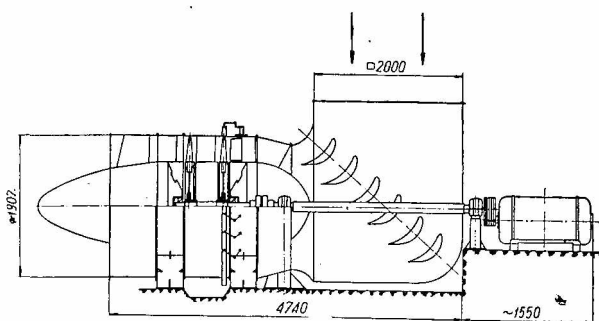
Na rys. 8 podany jest wentylator osiowy dwustopniowy, przystosowany do budowanych suszarni drewna. Jest to wentylator odwracalno-krętny (rewersyjny) o średnicy $D = 900 \text{ mm}$, który przy sprężu statycznym $\Delta p_{st} = 30 \text{ mm H}_2\text{O}$, ma wydajność $V_{min} = 166 \text{ m}^3/\text{min}$. a moc potrzebna do napędu wirników przy $n = 960 \text{ obr./min}$. wynosi $1,9 \text{ KW}$. Sprawność wirnika $\eta = 0,51$.

Na rys. 9 podany jest wentylator osiowy dwustopniowy o średnicy 1150 mm . Wentylator ten przy sprężu statycznym $\Delta p_{st} = 100 \text{ mm H}_2\text{O}$ wydajności $V_{min} = 500 \text{ m}^3/\text{min}$. ($V_h = 30000 \text{ m}^3/\text{h}$) obrotach wirnika $n = 1440 \text{ obr./min}$. zużywa na napęd wirników $N_w = 13,5 \text{ KW}$. Sprawność wirników $\eta = 0,718$.

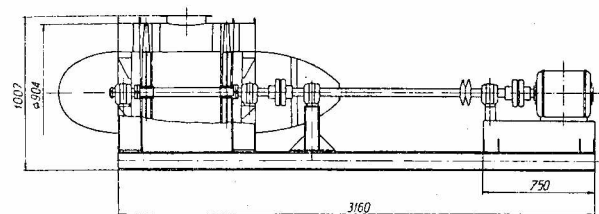
Poniżej podany jest wentylator osiowy trójstopniowy, który posiada identyczne wirniki, jak poprzedni wentylator dwustopniowy.

Tablica danych technicznych wentylatorów osiowych

TYP WENTYLATORA OSIO- WEGO			WO—020.0377 /100.1430—2,15	WOd—070.3000/ /200.0980 -51	WO—021.0241/ /083.1420—1,5	WOII—120.1166/ /190.0960—34,5	WO—021.0241/ /083.1420—1,5	WOII—030.0166/ /090.0960—1,9	WO—018.133/ /070.1390—0,72	WOIII—150.0500/ /115.1460—20	WOII—100.0500/ /115.1440—13,5
Średnica wentylatora	D	mm	1000	2000	830	1900	830	900	700	1150	1150
Średnica zewnętrzna wirnika	Dz	mm	1000	2000	825	1900	825	900	700	1150	1150
Średnica wewnętrzna wirnika	Dw	mm	400	1200	380	1200	380	540	370	620	620
Stosunek Dw/Dz	i	—	0,4	0,6	0,46	0,632	0,4,6	0,6	0,529	0,54	0,54
Odstęp poobwodowy wirnika	e	mm	3	4	2,5	3,5	2,5	2	2,5	3	3
Szerokość łopatki na średnicy Dz	l _z	mm	672	130	100	100	100	110	100	100	100
Szerokość łopatki na średnicy Dw	l _w	mm	145,6	250	170	190	170	140	150	154	154
Ilość łopatek wirnika	z	—	6	8	6	10	6	12	6	8	8
Profil łopatek			łukowy	„Clark-Y” 11,7%	„Clark-Y” Lo %	„Clark-Y” 11,7%	„Clark-Y” 10%	plytka płaska	„Clark Y” 10%	„Clark Y” 10%	„Clark Y” 10%
Kąt nastawienia łopatki	R	mm	200	600	190	600	190	270	185	310	310
	θ	o	21°10 ¹	28°49 ¹	28°21 ¹	15°37 ¹	28°21 ¹	20°40 ¹	29°24 ¹	22°40 ¹	22°40 ¹
	R	mm	300	700	264	687,5	264	33,0	240	399	399
	θ	o	15°25 ¹	24°12 ¹	17°14 ¹	13°18 ¹	17°14 ¹	16°54 ¹	18°16 ¹	15°50 ¹	15°50 ¹
	R	mm	400	800	338	775	338	390	295	487	487
	θ	o	11°45 ¹	20°23 ¹	12°14 ¹	11°56 ¹	12°14 ¹	14°10 ¹	13°47 ¹	12°35 ¹	12°35 ¹
	R	mm	500	1000	412,5	950	412,5	450	350	575	575
	θ	o	9°30 ¹	18°36 ¹	10°28 ¹	11°15 ¹	10°28 ¹	12°24 ¹	11°27 ¹	10°43 ¹	10°43 ¹
Wydajność wentylatora	V _{min}	m ³ /min	377	3000	241	1166	241	166	133	500	500
Spręż statyczny	ΔP _{st}	KG/m ²	20	41,25	21	120	21	30	18,6	150	100
Spręż dynamiczny	ΔP _{dyn}	kG/m ²	5,65	38,75	5,72	8,15	5,72	2,9	4	8,07	0,07
Spręż całkowity	ΔP _c	kG/m ²	25,65	80	26,72	128,15	26,72	32,9	22,6	158,07	158,07
Moc niezbędna do napędu wentylatora	N _w	KW	2,15	51	1,5	34,5	1,5	1,9	0,72	20	13,5
Sprawność wirnika	η	—	0,743	0,765	0,734	0,751	0,734	0,51	0,483	0,718	0,718
Obroty wirnika	n	obr/min	1425	980	1420	960	1420	960	1390	1460	1440
Obroty silnika	n _s	obr/min	1425	980	1420	735	1420	960	1390	1460	1440
Moc silnika	N _s	KW	3	70	2,2	52	2,2	4	1,1	26	17
Współczynnik szybkobieżności		—	2,785	3,14	2,215	1,45	2,215	1,796	1,67	1,63	1,63
Współczynnik wydajności		—	0,128	0,243	0,155	0,1195	0,155	0,151	0,157	0,1335	0,1335
Współczynnik sprężu statycznego	stat	—	0,0576	0,0628	0,088	0,1045	0,088	0,1175	0,1145	0,1245	0,1245
Współczynnik mocy		—	0,01265	0,0385	0,0257	0,0193	0,0237	0,0412	0,032	0,0249	0,0249



Rys. 7 — Wentylator osiowy 2-stopniowy. WOII-120.1166/190.0960-34,5.



Rys. 8 — Wentylator dwustopniowy dla suszarni drewna. WOII-030.0166/090.0960-1,9.

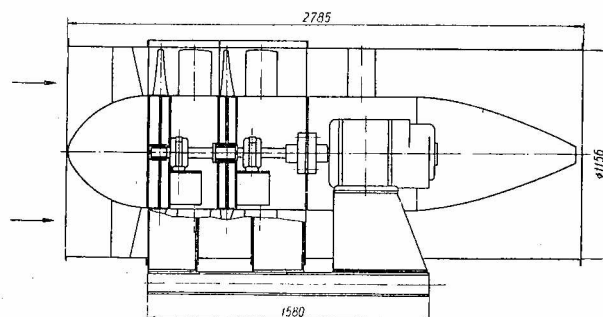
W tablicy I podane są uzupełniające dane charakterystyczne wyżej omówionych wentylatorów osiowych. Wszystkie wymienione wentylatory z wyjątkiem wentylatora WOII-120.1166/190.0960-34,5 — zostały wykonane przez Śląskie Zakłady Przemysłu Pomocniczego w Chelmie Wielkim.

Wentylatory te, jak to już było zaznaczone powyżej, opracowane zostały na specjalne zlecenie poszczególnych gałęzi przemysłu i specjalnie przystosowane do z góry zadanych warunków technicznych, tak co do wysokości spręży, wydajności jak i co do lokalizacji tych wentylatorów w zakładach pracy.

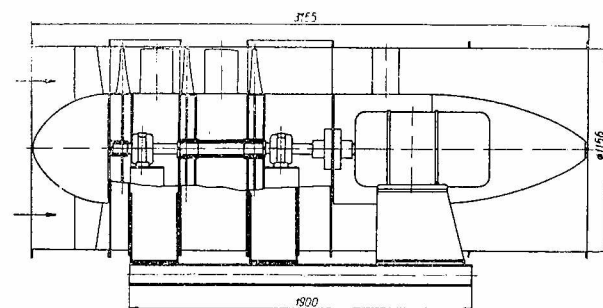
W związku z potrzebą zastąpienia produkowanych dotychczas seryjnie przez przemysł wentylatorów osiowych, wentylatorami o lepszych własnościach oraz koniecznością podniesienia poziomu technicznego produkcji seryjnych wentylatorów, opracowane zostały ostatnio przez Pracownię Studiów Gr. Pr. P. „UK” rodziny firników wentylatorów osiowych. Po

przeprowadzeniu badań laboratoryjnych nad wzorcowymi wentylatorami i opracowaniem produkcji znormalizowanych typowych wentylatorów, przemysł krajowy będzie mógł wytwarzać wreszcie wentylatory o wiadomych własnościach, stwierdzonych na drodze pomiarów laboratoryjnych.

Gdy chodzi o produkcję nowych, zaprojektowanych w Polsce wentylatorów osiowych, to można już obecnie stwierdzić, że nasze zakłady wytwórcze przy zapewnieniu ścisłej współpracy z konstruktorami i odpowiednio zorganizowanej kontroli technicznej potrafią wyprodukować wentylatory co najmniej nie ustępujące co do jakości wentylatorom importowanym z zagranicy.



Rys. 9 — Wentylator osiowy dwustopniowy. WOII-100.0500/115.1460-13,5.



Rys. 10 — Wentylator osiowy trójstopniowy. WOIII-150.0500/1150.1460-20.

Prasa zagraniczna

Nowe metody zgazowania paliw w postaci pyłu

Dr inż. Jaromír Jilek; *Paliva* 33 (1953), Nr 5, str. 97—104, rys. 12, tabl. 4, notatek bibliograficznych 10.

Gazownictwo współczesne wkracza w nowy okres. Przetawia się ono z wyłącznej produkcji gazu miejskiego na produkcję energii w ogóle oraz produkcję gazu — surowca do syntez. Powstają kombinaty gazownia-elektrownia, gazownia-fabryka paliw motorowych. Poza tym gazownictwo coraz bardziej wykorzystuje paliwa niższej jakości, jak np.: miał, paliwa o dużej zawartości popiołu itp.

Dla tych nowych potrzeb produkcyjnych pojawiają się nowe metody i nowe typy generatorów. Niektóre z nich opisuje niniejszy artykuł.

1. Generator Flesch-Winklera

Generator Flesch-Winklera zgazowuje paliwo o ziarnie 0—8 mm. Można go stosować zarówno dla węgla brunatnych, jak i dla węgla kamiennych słabo spiekających.

Generator (rys. 1) składa się z dwu szybów. Zgazowanie odbywa się w następujących dwóch okresach, których czas trwania może być regulowany i wynosi zazwyczaj 7:1.

W okresie pierwszym mieszanka zgazowująca (tlen i para lub powietrze i para) wprowadzana od góry przenika przez warstwę paliwa wytwarzając gaz generatorowy, odprowadzany dołem. Warstwa utleniająca przesuwana się coraz niżej do głęboko położonych warstw paliwa.

Po 15 minutach zgazowywania pod warstwę zalegającą wprowadza się mieszankę zgazowującą w takiej ilości, aby

paliwo zostało gwałtownie poderwane i zmieszane. Kęsy żużla zsuną się przy tym na ruszt, z którego obrotowym ramieniem i przenośnikiem ślimakowym zostają przetransportowane do zbiornika popiołu. Gaz opuszczający znajdujące się w zawieszaniu paliwo posiada temperaturę do 800° C i podgrzewa swym ciepłem świeże paliwo wprowadzane właśnie w tym okresie. Na skutek tego chłodzi się on do około 500° C. Następnie w drugim szybie, do którego dopływ mieszanki zgazowującej jest w tym czasie zamknięty, przenika przez warstwę zalegającego paliwa.

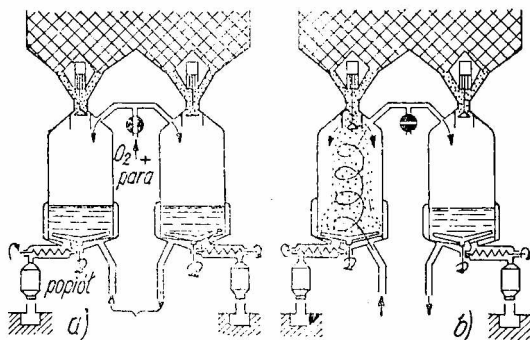
Poderwaniem i rozrzucając paliwa osiąga się rozsortowanie jego ziaren przy osiadaniu. Najniżej osiadają ziarna grube, wyżej drobne, a pył najwyżej. Dzięki temu opór warstwy zalegającej jest znacznie niższy niż przy beładnym układzie różnych frakcji.

Doświadczalny generator został zbudowany w Opawie w CSR. Posiada on komorę rusztową o średnicy 920 mm, szyb o wysokości 4 m. Wysokość warstwy zalegającej wynosi 1 m. Wsad dobowy do 100 t paliwa.

Przy zgazowaniu węgla kamiennego, zawierającego 26% popiołu i 4% wilgoci, posiadającego ciepło spalania 4800 kcal/kg, uzyskano gaz o cieple spalania 2673 k/cal/Nm³. Skład gazu: 16% CO₂, 36% CO, 44% H₂, 2,5% CH₄ i 1,5% N₂.

Przy zgazowywaniu węgla brunatnego uzyskano zbliżone rezultaty.

Temperatura wychodzącego gazu jest znacznie niższa niż w znanym powszechnie generatorze Winklera (300 — 400° C zamiast 800 — 900° C); zawartość pyłu mineralnego również jest znacznie niższa (30 mg zamiast 150—300 mg/Nm³).



Rys. 1 — Generator Flesch-Winkler dla zgazowania mialu

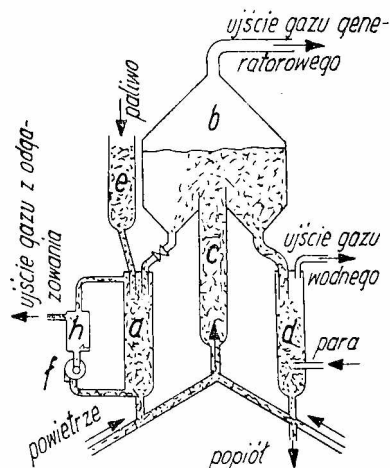
2. Generator I. C. I. (Imperial Chemical Industries)

Zasada fluidyzacyjnego generatora I. C. I. jest przedstawiona na rys. 2. Generator składa się z trzech komór. W komorze a przebiega odgazowanie paliwa, w komorze b — zgazowanie parą wodną, w komorze c — ostateczne spalanie pyłu z równoczesnym tworzeniem się niskokalorycznego gazu.

Generator pracuje następująco: pył węglowy z zasobnika e przedostaje się do komory odgazowania a. Tutaj paliwo wiruje w strumieniu gazu z odgazowania, którego część jest zawracana i wtłaczana wentylatorem f. W osadniku h osiada pył uniesiony przez gaz.

Temperaturę ok. 800°C , potrzebną dla przebiegu procesu odgazowania, osiąga się przez wprowadzenie do szybu małej ilości powietrza, w którym część gazu spala się. Odgazowany pył węglowy zostaje wtłoczony przy pomocy powietrza do dolnej części reaktora c, gdzie zostaje częściowo zgazowany na CO. Generator c jest w swej górnej części b rozszerzony, co pozwala na osiadanie unoszonego koksu. Z górnej części generatora odprowadza się powstały gaz generatorowy. Osadzony, gorący koks zsuwa się własnym ciężarem do komory zgazowania d. Tutaj zostaje zgazowany parą wodną, wprowadzoną przewodem umieszczonym na 1/3 wysokości komory. Para przechodzi przez koks w przeciwnym kierunku. Gaz wodny odprowadza się z górnej części komory d. Niezgazowana w generatorze wodnym część koksu, ochłodzona w czasie endotermicznej reakcji, zostaje wtłoczona strumieniem powietrza ponownie do generatora c. Nadmiar popiołu zostaje usunięty przed wprowadzeniem do generatora c. Duża zawartość popiołu w paliwie nie jest szkodliwa, gdyż zostaje wykorzystana jako nośnik ciepła.

Generator trójkomorowy można uprościć tak, jak jest to przedstawione na rys. 3. Składa się on teraz z dwóch komór. W komorze grzejnej b generatora 1 pył paliwa jest unoszony strumieniem powietrza podgrzanego do temperatury 500°C . Dzięki częściowemu spalaniu paliwa uzyskuje się ciepło potrzebne dla procesu zgazowania przebiegającego w komorze a. Z komory grzejnej pył jest unoszony do osadnika c, z którego górnej części odprowadza się gaz niskokaloryczny. Ogrzane paliwo osiada i zsuwa się do komory a. Do komory a dodaje się również nowego paliwa z zasobnika 2. Zgazowanie prowadzi się parą w zawieszynie. Z ko-



Rys. 2 — Trójkomorowy generator fluidyzacyjny I. C. I.

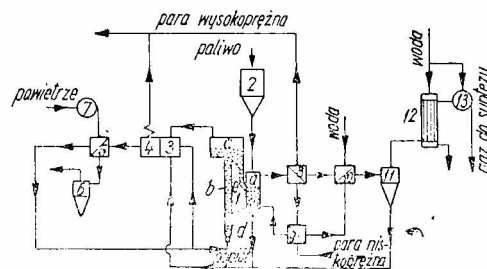
mory zgazowania paliwo zsuwa się do komory grzejnej. Część paliwa o zawartości popiołu wzrosłej do 50–70% usuwa się z obiegu.

Aby uniknąć oblepiania cząstek paliwa przez stapiający się żużel wskutek przegrzania, należy utrzymać szybki obieg paliwa. W czasie doświadczeń przy załadunku 200 kg mialu koksowego na godzinę — cyrkulowało 10–20 ton/godz. Uzysk gazu wodnego $0,75\text{ Nm}^3/\text{kg}$ węgla.

Ciepło gazu wychodzącego z komory zgazowania zostaje wykorzystane w kotle 8 w wymiennikach ciepła 9 i 10. Pył z gazu osiada w odpylaczu 11. Gaz do syntezy jest chłodzony w chłodnicy przeponowej 12 i następnie płukany w płuczce Theissa 13. W czasie procesu, oprócz gazu, uzyskuje się z ciepła odpadkowego duże ilości pary wysokoprężnej w kotle 4, ogrzewanym spalinami powstałymi w komorze spalania 3, ze spalania gazu nośnego (niskokalorycznego) oraz popiołu o zawartości 25–30% części palnych — w doprowadzonym powietrzu. Ciepłem spalin podgrzewa się powietrze w wymienniku 5. Pył ze spalin usuwa odpylacz 6.

3. Zgazowanie w ośrodku drgającym

Przy zgazowaniu drobnych pyłów w polu drgającym szybkość reakcji, a zatem i całego procesu zgazowania, jest znacznie większa niż przy zgazowaniu w zawieszynie. Przy zgazowaniu w zawieszynie różnica prędkości między elementem paliwa a strumieniem zgazowującego ośrodka jest mała, z powodu współprądowego ruchu obu faz. Natomiast w polu drgającym różnica ta jest duża, ponieważ ziarna paliwa na skutek bezwładności nie nadążają za drganiami ośrodka. Do zgazowania można użyć bardzo drobnych pyłów.

Rys. 3 — Dwukomorowy fluidyzacyjny generator I. C. I. zaprojektowany dla gazowni o wydajności $10\,000\text{ Nm}^3/\text{godz}$.

Pole drgające można wytworzyć w palniku, do którego wprowadza się mieszanekę powietrza z pyłem węglowym. Przy zapaleniu nastąpi eksplozja, która zamknie zawór wlotowy i nada pewne przyspieszenie słupowi gazu w komorze zgazowania. Powstałe wówczas podciśnienie otworzy zawór wlotowy i zassie nową porcję mieszanki. W drugim kierunku oddziaływanie jego przeniesie się na słup gazu w komorze wywołując w nim falę zgęszczenia i rozrzedzenia. Na skutek skompresowania zassanej mieszanki powietrza z pyłem węglowym nastąpi eksplozja, która wypchnie przed sobą słup gazu do wylotu. Opisany cykl powtarza się bardzo szybko.

Generator doświadczalny posiada średnicę 100 mm, długość 3 m. Można przerobić w nim 5 ton pyłu węglowego na dobę, uzyskując $60\,000\text{ Nm}^3$ gazu/ $\text{m}^2\cdot\text{h}$, o cieple spalania 900 kcal/Nm^3 . Skład gazu: CO_2 — 7,2%, $\text{CO} + \text{H}_2$ — 29%, N_2 — 63,7%.

4. Generator palnikowy Vortex

Generator pyłowy Vortex jest nowym typem generatora palnikowego, zgazowującego pył węglowy w silnym wirze (cyklon), pracującego z żużlem ciekłym.

Aparatura doświadczalna jest schematycznie przedstawiona na rys. 4. Paliwo pyłowe ładuje się pneumatycznie do zasobnika 4. Z niego przechodzi na podawacz 5 i do rozdzielacza 6, który rozprasza paliwo do właściwej przestrzeni reakcyjnej generatora palnikowego 3. Powstały gaz odprowadza się dnem palnika razem z ciekłym żużlem. Żużel granuluje się i jest usuwany hydraulicznie. Ośrodek zgazowujący (para i tlen) podgrzewa się w podgrzewaczu 1, ogrzewanym spalinami z komory spalania 2. Symbolem 7 jest oznaczony pneumatyczny podawacz pyłu, a 8 — dmuchawy.

Średnica właściwego palnika cyklonowego wynosi 0,61 m. Widok przekroju palnika jest przedstawiony na rys. 5. Para i tlen, doprowadzone rurami a, mieszają się w komorze mie-

szania b, z której wchodzi z wielką szybkością ośmioma stycznie umieszczonymi otworami o wymiarach 9,5×50 mm, do właściwej przestrzeni zgazowania o wysokości 0,91 m.

Pył węglowy wprowadza się do przestrzeni zgazowania w sposób następujący: pył z zasobnika węglowego 4 (rys. 4) dawkuje się talerzowym podawaczem 5 do rozdzielacza 6, do którego wchodzi dwiema ukośnymi rynnami a (rys. 6). Obrotowy podawacz h rozrzuca paliwo tak, że pada ono na szybko obracający się podawacz turbinowy g, wykonujący do 1750 obrotów/min. Pył węglowy jest tym sposobem wmiieszany we współprądzie do wiru zgazowującej mieszanki. Równocześnie z węglem przez podawacz jest doprowadzana część tlenu, który opuszcza podawacz turbinowy g szczeliną e szerokości 1,6 mm. Podawacz jest chłodzony przy pomocy wody, której wlot oznaczono przez c, a wylot przez d.

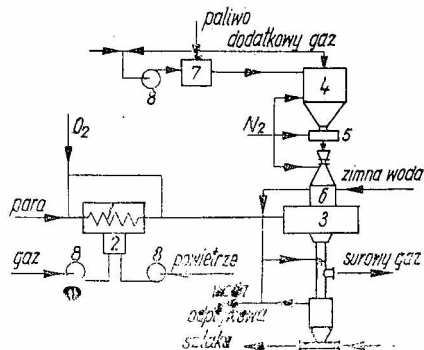
W doświadczalnym generatorze zgazowywano 45,4 kg pyłu węglowego na godzinę. Skład węgla: wilgoć 2,5–4,5%, popiół 4,1–6,4%, części lotne 36–41%.

Uzysk $\text{CO} + \text{H}_2$ — 1,84 Nm³/kg węgla.

Skład gazu: CO_2 — 42%, CO — 23%, H_2 — 25%.

5. Zgazowanie pyłu węglowego w zawieszinie z równoległym ogrzewaniem cyrkulującym pyłem grzeijnym

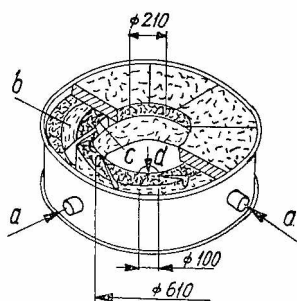
Dla uzyskania możliwie doskonałej wymiany ciepła przy ogrzewaniu wirującego paliwa pyłowego, można użyć generatora przedstawionego schematycznie na rys. 7. W tej dwukomorowej aparaturze można wytwarzać systemem ciągłym gaz wodny bez użycia tlenu. Wykorzystuje się wszystkie zalety zgazowania w zawieszinie, z równoczesnym wysokim oddaniem ciepła wprowadzonego do generatora przez gorący pył grzeiny.



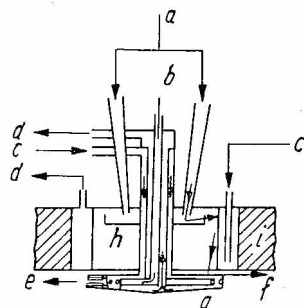
Rys. 4 — Schemat zgazowania w generatorze Vortex.

Generator musi pracować z taką wydajnością, aby szybkość strumienia wewnątrz szybu była dostateczna do podawania paliwa. Im wyższy jest ciężar właściwy gazu nośnego, tym niższa szybkość wystarczy do osiągnięcia wznoszenia. Szybkość konieczna do osiągnięcia momentalnego wznoszenia rośnie z przybliżeniem równomiernie z wielkością ziarna (z wyjątkiem drobnego pyłu o średnicy do 0,5 mm).

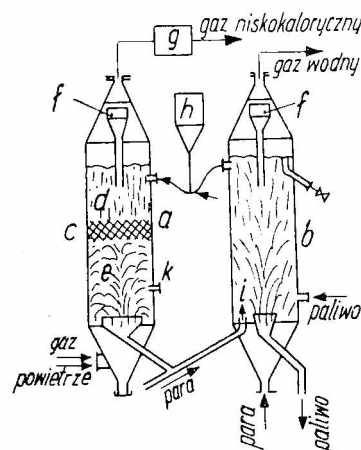
Przy zgazowaniu ogrzanego pyłu grzeijnego w zawieszinie uzyskuje się wysoki współczynnik przenoszenia ciepła. Wynikiem tego jest, że ciepło wywiązujące się np. w warstwie utleniającej jest szybko odprowadzane, tak że zmniejsza się możliwość zżużlowania paliwa.



Rys. 5 — Przekrój reaktora Vortex.



Rys. 6 — Zasypywacz paliwa reaktora Vortex.



Rys. 7 — Schemat generatora do zgazowania mialu w zawieszinie z ogrzewaniem krążącym pyłem grzeijnym.

Przy zgazowaniu pyłu węglowego może być jako pył grzeiny użyty mial koksowy.

Generator pracuje w sposób następujący: w komorze grzeijnej a (rys. 7) ogrzewa się pył koksowy, wznoszący się w strumieniu gazów spalinowych. Dla uzyskania częściowego przeciwpądu ogrzewacz jest rozdzielony nieruchomą warstwą c, wytworzoną nasypem grubszych kuleczek. W ten sposób wytworzą się w komorze grzeijnej, praktycznie biorąc, dwie warstwy d i e wznoszącego się pyłu grzeijnego. Gaz grzeiny (własny niskokaloryczny gaz, uzyskany przez to, że w komorze grzeijnej przebiega również redukcja), z którego usuwa się pył mineralny w odpylaczu f, zużywa się w kotle na ciepło odpadowe i spala. Ogrzany do wysokiej temperatury pył grzeiny wdmuchuje się do właściwego generatora b strumieniem pary wodnej. Część paliwa ze skoncentrowaną zawartością popiołu odprowadza się z komory rusztowej.

Gaz wodny pozbywa się pyłu w odpylaczu f. Pył koksowy przechodzi z górnej części generatora znowu do komory grzeijnej a.

J. Naczyński

Doświadczenia przy oczyszczaniu przewodów wodociągowych

„Opyt proczistki wodoprowodnych trub“ — A. Wasiljew, główny inżynier saratowskich zakładów „Wodokanal“. Zylischno-Kommunalnoje chozajstwo, nr 10/53.

Na wewnętrznej powierzchni rur wodociągowych z biegiem czasu tworzą się osady twarde, składające się głównie z soli żelaza, wapna, zanieczyszczeń mechanicznych, piasku, cząstek gruntu itp.

Obserwacje eksploatacyjne wykazują, że najszybciej ulegają zarastaniu przewody sieci rozdzielczej, przy czym skład i rodzaj osadów w rurach uzależniony jest od miejscowych warunków wodociągu.

Kandydat n. t. tow. Sopażnikow, który przeprowadzał badania nad zarastaniem przewodów leningradzkiego wodociągu, stwierdzał, że przewody sieci rozdzielczej tego wodociągu ϕ 150–200 mm, w warunkach dostarczania miękkiej i czystej wody rz. Newy, po upływie 40–60 lat eksploatacji, posiadają stosunkowo niewielkie wypukłe i wklęsłe warstwy o przeciętnej wysokości wypukłości do 60 mm.

Inaczej niż w leningradzkim wodociągu przewody sieci rozdzielczej wodociągu saratowskiego ϕ 75–100 mm, po analogicznym okresie pracy, posiadają zwarte, nierównomierne osady, które zatykają niemal całkowicie przekrój rur. Te twarde osady, mocno przyrośnięte do wewnętrznej powierzchni rur, składają się, zgodnie z analizą, z 78,7% tlenków żelaza. Pomiarzy przeprowadzone na wodociągu saratowskim wykazały, iż kosztem zarastania przewodów ciśnienie w sieci i zdolność przepustowa rur raptownie spadały.

Np. ilość wody przepływającej w rurze ϕ 75 mm, ułożonej w ziemi przed 50 laty, spadła do 75 litrów na minutę, zaś straty ciśnienia w rurach przy tymże przepływie wzrosły w porównaniu do tablic więcej niż 12-krotnie. Analogiczne wyniki zanotowano na wielu innych odcinkach miejskiej sieci saratowskiego wodociągu.

W toku eksploatacji zauważono, że osady żelaziste w przewodach posiadają dużą chłonność w stosunku do chloru, co

wpływało na gwałtowny spadek resztek chloru w najbardziej oddalonych punktach sieci wodociągowej i wzrost zabarwiania wody.

W układzie sieci saratowskiego wodociągu znajduje się około 100 km sieci rozdzielczej ϕ 75—100 mm, zaopatrującej przytłaczającą ilość podłączeń. Przepustowość tych przewodów jest niedostateczna ze względu na znaczny wzrost zapotrzebowania wody w ciągu ostatnich lat. Większość rur wymagała niezwłocznej wymiany na większe przekroje.

Należało poważnie zastanowić się nad powiększeniem przepustowości starych rur sieci rozdzielczej, by umożliwić dostawę możliwie największej ilości wody dla konsumentów.

W okresie 1949—1953 wykorzystano reklamowane metody oczyszczania przewodów od osadów, mianowicie: chemiczny sposób oczyszczania rur, proponowany przez głównego inżyniera leningradzkiego wodociągu tow. Liptina i pracownika naukowego tow. Ettingera oraz sposób mechaniczny powiększenia zdolności przepustowej przewodów, za pomocą skrobaczy, przyrządów opracowanych przez kand. n. t. tow. Sapożnikowa.

Należy zaznaczyć, że chemiczny sposób usuwania z rur utworzonych osadów za pomocą kwasu solnego i inhibitora w wodociągu saratowskim nie znalazł zastosowania. Sposób ten okazał się zbyt trudny. Przy stosowaniu masowym sposób ten wymaga dużych ilości kwasu solnego, specjalnych inhibitorów, a także wyłączenia oczyszczanego odcinka przewodu na okres kilku dni.

Główną jednak wadą tego sposobu było to, że kwas solny wprowadzony do przewodu niszczył nie tylko osady, ale i podłączenia domowe, wykonane z rur gazowych czarnych, które musiały być wymieniane po procesie oczyszczania.

Po przeprowadzeniu szeregu prób zrezygnowano ze sposobu chemicznego oczyszczania rur, przechodząc na oczyszczanie mechaniczne, które dało dobre rezultaty.

Początkowo do mechanicznego oczyszczania stosowano skrobacze konstrukcji Sapożnikowa, które w potrzebnej ilości zostały wykonane w warsztacie mechanicznym zakładów. Jednakże już w pierwszych dniach oczyszczania, przeprowadzone metodą leningradzkiego Instytutu Gospodarki Komunalnej, natrafiło na znaczne trudności przy pierwszym przeciąganiu liny drucianej, a to z powodu silnego zarastania rur. W stopniu zarastania można się zorientować, gdy przez wycinek rury z przeczyszczanego odcinka przy ϕ 75—100 mm i długości 1 m nie można było dostrzec prześwitu (rys. 1, 2).

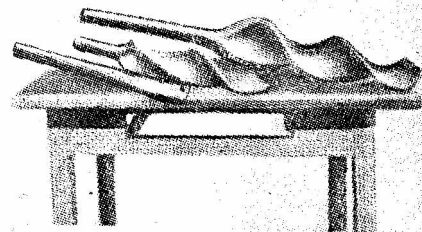
Dlatego też nie można było przeciągnąć ani sznurka, ani drutu stalowego przez odcinek rur długości 40—50 m. W związku z tym użyto do przeciągnięcia linki prętów rurowych z rur gazowych $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ ", długości 1,0—1,5 m łączonych na mufy i zakończonych ostrzem. Tylko przy pomocy takich prętów można było przeciągnąć linkę przez oczyszczany odcinek.

Zwarte twarde osady w rurach zmusiły do przeprowadzenia czyszczenia w trzech etapach. Początkowo po przepchnię-

ciu prętów przy pomocy linki, przeciągano pierwsze ogniwo złożone z sześciu skrobaczy o średnicy 30—40 mm.

Podczas przeciągania pierwszego ogniwa w odwrotnym kierunku przeciągano drugie ogniwo o średnicy 45—60 mm i dopiero po przeciągnięciu trzeciego ogniwa o średnicy zewnętrznej 60 — 74 mm przekrój przeczyszczanej rury o ϕ 75 mm prawie całkowicie zwalniał się od twardych osadów.

Koszt przeczyszczania 1 m rur ϕ 75—100 mm metodą wyżej wspomnianą wraz z rozkopaniem i późniejszym zasypaniem wykopów, zgodnie z obowiązującymi cenami, wyniósł 5 rubli 20 kop.



Rys. 3 — Wiertła-wężownice stosowane do czyszczenia rur różnych średnic w zakładach „Wodokanal”.

W rezultacie obserwacji stwierdzono, że w ciągu 8-godzinnego dnia roboczego brygada złożona z 6 osób może najwyżej oczyścić od 30 do 40 m mocno zarosniętych rur.

Pomiary przeprowadzone nad przepustowością i ciśnieniem pierwszych oczyszczonych odcinków sieci wodociągowej wykazały dodatnie wyniki mechanicznego oczyszczania rur. Np. przepustowość przeczyszczanej rury ϕ 75 mm wzrosła 8-krotnie, a ciśnienie wzrosło z 5 do 16 m słupa wody. Przepustowość takiej samej rury w innym miejscu po przeczyszczeniu wzrosła czterokrotnie, a ciśnienie podniosło się z 18 do 24 m słupa wody.

Analogiczne rezultaty otrzymano przy przeczyszczeniu wielu innych odcinków rozdzielczej sieci wodociągowej.

Otrzymane rezultaty zmusiły do zorganizowania oczyszczania rur na szerszą skalę. Przeprowadzone prace zainteresowały wielu robotników-racjonalizatorów, którzy wnieśli usprawnienia ułatwiające i przyspieszające proces oczyszczania rur.

Robotnicy służby sieci, racjonalizatorzy, tow. Bubnow i Kajan zastosowali do mechanicznego czyszczenia wiertło-świder (rys. 3).

Zalety wiertła-świdra przy czyszczeniu mocno zarosniętych rur w porównaniu do skrobaczy polegają na tym, że przy przepychaniu przez oczyszczany odcinek prętów rurowych z wiertłem umocowanym na końcu można całkowicie oczyszczać rury od osadu, co umożliwia, nie zmniejszając jakości, przyspieszenie procesu czyszczenia prawie 4—5-krotnie.

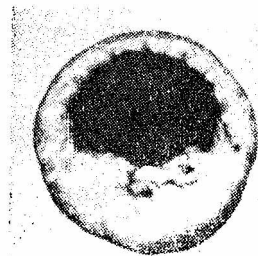
Wiertło-świder wykonuje się w kuźni z żelaza kotłowego grubości 8 mm. Długość wiertła 400—500 mm, zaś średnica o 2—3 mm mniejsza od średnicy przeczyszczanej rury. Wiertło przyspawia się do pręta rurowego długości ok. 1 m, wykonanego ze zwykłych czarnych rur gazowych ϕ 19—25 mm. W czasie pracy wiertło przedłuża się takimiż prętami długości 1,5 m, łączonymi żelaznymi mufami na gwint.

Czyszczenie rur wiertłem polega na zasadzie wiercenia udarowego i przeprowadza się w sposób następujący: Na odcinku przeznaczonym do czyszczenia, wzdłuż osi kopie się doły w odległości 75—100 m od miejsca włączenia rury oczyszczanej od magistrali, a dalej co 150—200 m, w zależności od stopnia zarosnięcia rur (rys. 4, 5).

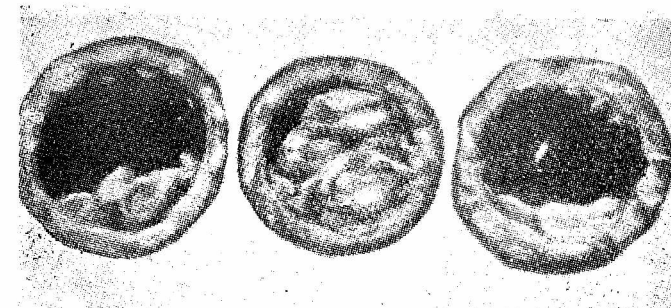
Doły kopie się o wymiarach: długość 3 m, szerokość 1 m i głębokość o 0,5 m niżej spodu przeczyszczanej rury. Wzmocnia się szalowaniem. Należy wykonać zagłębienie dla wyciekającej z rur wody. Wszystkie podłączenia domowe należy odciąć zasuwami.

Należy wyciąć odcinek rury przeczyszczanej długości 2 — 2,3 m i wprowadzić wiertło. Do oparcia dźwigni na dnie dołu układa się blachę oporową, grubości 6—8 mm, o wymiarach 600×140 mm z 15-milimetroowymi otworami wywierconymi wzdłuż osi blachy, co 100 mm. Blachę oporową przymocowuje się do dna wykopu przy pomocy dwóch żelaznych prętów wbitych w ziemię.

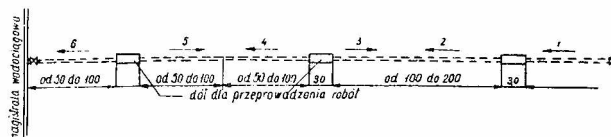
Przesuwanie wiertła w przód przeprowadza się za pomocą dźwigni: jeden robotnik chwytając mocno kleszczami pręt z wiertłem, drugi łomem ustawionym w otworze blachy na-



Rys. 1 — Zarastanie 100 mm rury na wodociągu saratowskim po 40 latach eksploatacji.



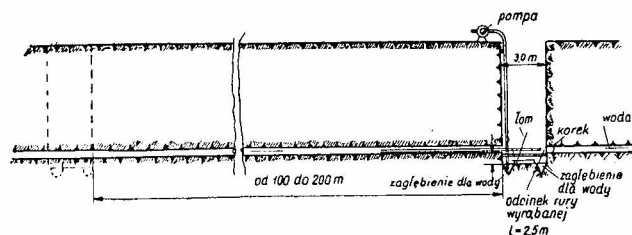
Rys. 2 — Zarastanie 75 mm rur na wodociągu saratowskim po 35-letniej eksploatacji.



Rys. 4 — Plan rozmieszczenia dołów przy oczyszczaniu rur.

ciskając na kleszcze wypycha wiertło do przeczyszczanej rury. W miarę przesuwania się wiertła podłuża się je dalszymi prętami.

Przed rozpoczęciem przecyszczania należy otworzyć najbliższą zasuwę sieciową, aby na spotkanie ruchu wiertła stale przepływała woda w ilości dostatecznej do wypłukiwania wzruszonych osadów. Brudna woda wypływająca z przecyszczonych rur zbiera się w zagłębieniu, skąd jest wypompowywana pompą ustawioną nad wykopem.



Rys. 5 — Przekrój wzdłuż osi czyszczenia rury.

W zależności od stopnia zarastania rur i twardości osadów wiertło przepycha się z otwartego dołu na 75—100 m w każdą stronę. Po usunięciu wiertła oczyszczony odcinek dokładnie przemywa się wodą, część rury wyciętej ustawia się na miejsce na przesuwalnych mufach, dół zasypuje się i brygada przechodzi na inne miejsce pracy.

Dla ulżenia w ręcznej pracy opracowuje się mechanizację procesu oczyszczania. Zastosowany zostanie wibrator, który ułatwi przepychanie, zwiększy długość przepychania i obniży koszty. Nawet przy ręcznym przepychaniu 6-osobowa brygada w ciągu 8 godzin pracy przeczysta 150—200 m rur. Na wodociągu saratowskim wskazanym sposobem w ciągu trzech lat przeczyszczono 35 km mocno zarośniętych rur sieci rozdzielczej ϕ 75—100 mm.

Jak wynika z przedstawionych danych, zastosowanie wiertła pozwoliło powiększyć wydajność pracy 4—5-krotnie i obniżyć koszty prawie 2,5-krotnie.

Faktyczny koszt przyczyszczenia 1 m rur wg danych z r. 1952 ze wszystkimi narzutami wyniósł 3 ruble 30 kop., gdy przełożenie 1 m rur ϕ 75—100 mm kosztowało 95 rubli.

Odbudowa zdolności przepustowej rur sposobem mechanicznym pozwala zmniejszyć wydatki w porównaniu do przełożenia rur prawie 30-krotnie, nie licząc oszczędności na samych rurach żeliwnych. Podana analiza ekonomiczna potwierdza konieczność jak najszerszego stosowania mechanicznego czyszczenia przewodów wodociągowych na wszystkich wodociągach.

J. L.

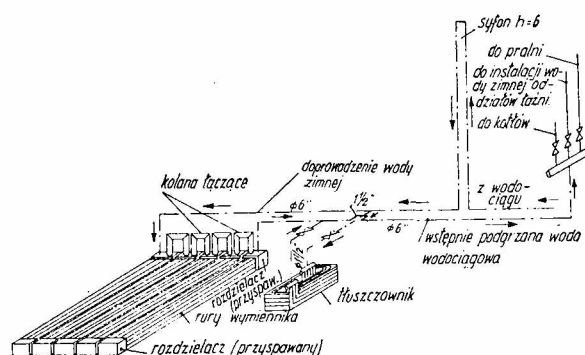
Wykorzystanie ciepła ścieków kąpielisk.

Isползованиe тепла банных вод Т. К. Диемјаниук — Городское хозяйство Москвы — 8/1953.

Aby wykorzystać duże ilości ciepła uchodzącego do kanalizacji razem ze zużytą gorącą wodą z łaźni, której temperatura wynosi 36—38°C, technik A. D. Igoszin skonstruował specjalny wymiennik ciepła typu zalanego, tzw. chwytacz ciepła („теплоуловитель”). Urządzenie to zostało uruchomione w leningradzkiej łaźni nr 52 w styczniu 1952 roku.

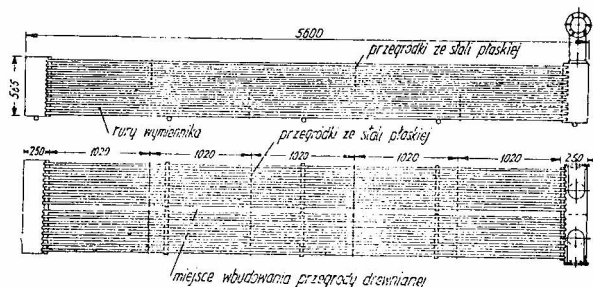
W chwytaczu ciepło wody uchodzącej do kanalizacji wykorzystane jest do wstępnego podgrzewania wody, doprowadzanej do kotłów i produkcyjnych oddziałów łaźni.

Chwytacz ciepła (rys. 1) jest to wymiennik, złożony ze stalowych rur gazowych ϕ 3/4", zmontowanych w sekcje, a łączonych na łączniki i kolana kołnierzowe. Każda sekcja składa się średnio z 66 rur (rys. 2). Na rury nasadzone są przegródki ze stali płaskiej grubości 2 mm, które usztywniają konstrukcję i zwiększają prędkość przepływu brudnej wody. Całkowitą powierzchnię wymiany, a zatem i ilość sekcji, określa się na podstawie średniego godzinowego zużycia wody w łaźni. W wypadku opisywanym powierzchnia wymiany wynosiła 240 m².



Rys. 1 — Rozwinięcie przewodów chwytacza ciepła typu zalanego z prawej strony od góry:

I. Syfon $h = 6$ m. II. Do pralni. III. Do instalacji wody zimnej oddziałów łaźni. IV. Do kotłów. V. Z wodociągu. 1. Rury wymiennika. 2. Rozdzielacz (przyspawany). 3. Kolana łączące. 4. Doprowadzenie wody zimnej. 5. Wstępnie podgrzana woda wodociągowa. 6. Tłuszczownik. 7. Rozdzielacz wody wstępnie podgrzanej.



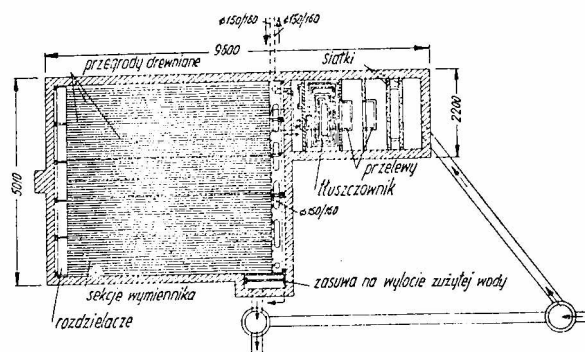
Rys. 2 — Sekcja chwytacza ciepła. Przekrój i plan. 1. Rury wymiennika. 2. Przegródki ze stali płaskiej. 3. Miejsce wbudowania przegrody drewnianej.

Chwytacze umieszcza się na zewnątrz budynku w skrzyni betonowej. Wspomniany chwytacz zajął powierzchnię 5×6 (bez urządzeń pomocniczych), przy głębokości skrzyni około 2 m.

Gorąca woda z natryskowni i pomieszczeń do mycia, po przejściu przez siatki zatrzymujące pływające części stałe, osadnik i tłuszczownik, przechodzi do chwytacza ciepła grawitacyjnie omywając wszystkie jego sekcje. Dokładne krążenie wody umożliwiają drewniane przegrody, oddzielające sekcje od siebie i wyznaczające kanały, którymi płynie woda. Schemat rozmieszczenia pokazuje rys. 3.

Zimna woda z sieci miejskiej, poprzez syfon wysokości 6 m, zabezpieczający się przed cofnięciem się wody w razie spadku ciśnienia, doprowadzana jest do skrajnej sekcji chwytacza i przechodzi następnie przez wszystkie jego sekcje; chwytacz pracuje zatem na zasadzie przeciwpływu.

Ścieki omywszy całą powierzchnię wymiany, spuszczone są do kanalizacji.



Rys. 3 — Plan instalacji ciepłochwytacza. 1. Sekcje wymiennika. 2. Rozdzielacz. 3. Zasowa na wylocie zużytej wody. 4. Tłuszczownik. 5. Przelew. 6. Siatki. 7. Przegrody drewniane.

Oczyszczanie zewnętrznych powierzchni rur chwytacza dokonywane jest dwa razy w tygodniu wodą wodociągową. Do opróżnienia komory betonowej służą dwa otwory, wykorzystywane jednocześnie do jej przewietrzania.

Głównymi zaletami chwytacza typu zalanego jest prostota konstrukcji, łatwość obsługi i stosunkowo nieduże wymiary. Dozór eksploatacyjny nad urządzeniem sprawuje obsługa kotłowni, co nie odbija się jednak ujemnie na pracy kotłów.

Podczas doświadczalnej eksploatacji chwytacza, nawet szczytowe zapotrzebowanie gorącej wody w pełni pokrywały dwa kotły, zamiast przewidzianych dawniej trzech. Była to duża ulga w pracy palaczy. Jednocześnie wzrosła wydajność zespołów kotłowych i zmalał stopień zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Badania nad konstrukcją i eksploatacją chwytacza przeprowadzone przez Leningradzki Instytut Akademii Gospodarki Komunalnej i laboratorium kotłów parowych Leningradzkiego Instytutu Politechnicznego wykazały, że chwytacz dostarcza łaźni 18 — 30% ogólnej ilości ciepła, bez względu na system instalacji wody gorącej. Oszczędność paliwa (w warunkach zimowych) wyniosła 17 — 30% zależnie od sprawności chwytacza, w porównaniu do średnich wartości analogicznych okresów innych lat. (Jest to dla łaźni na 350—400 miejsc, zużywającej rocznie 1650 ton opału, średnio 280 — 500 ton).

Budowa chwytacza amortyzuje się w okresie 5 — 6 miesięcy. Wprowadzenie chwytacza do istniejących łaźni będzie dużym krokiem do wykorzystania wielkich ilości energii cieplnej, jaka obecnie bezużytecznie splywa do kanalizacji, a której ilość dla samego Leningradu określono na 42 000 ton równoważnego opału rocznie.

Inż. Jacek Wąsowski

„Przebudowa suszarni w pralniach mechanicznych“.

I. M. Leticzewskij („Rekonstrukcja suszarek w mechanicznych pralniach“). *Gorodskoje choziajstwo Moskwy* — 5/1953).

Suszenie bielizny różni się od suszenia tkanin i innych materiałów włókienniczych. Złożone kształty, duża ilość szwów i zakamarków powodują nierównomierne wysychanie rozwieszanej bielizny. Różnorodność tkanin, z jakich wykonana jest bielizna, a w szczególności niejednakowa ich grubość, różnicując czas suszenia (okres pracy suszarni). Wynikiem tego jest nadmierne wysuszenie (przesuszenie) jednych części bielizny, a niedosuszenie innych po upływie średniego (technicznie przyjętego) czasu suszenia.

Suszarnie klasyfikujemy ze względu na:

- 1) konstrukcję — a) komorowe (szafowe suszarnie kulisowe), b) bębnowe, c) tunelowe (łańcuchowe);
- 2) sposób podgrzania powietrza — a) miejscowe podgrzewanie powietrza w suszarni, b) centralne podgrzewanie powietrza poza suszarnią;
- 3) krotność przepływu powietrza — a) zwykłe (jednokrotny przepływ powietrza), b) recyrkulacyjne;
- 4) kierunek przepływu powietrza — a) dopływ dołem, wyciąg górą, b) dopływ górą, wyciąg dołem, c) dopływ dołem, wyciąg dołem.

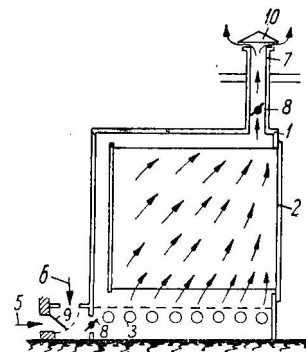
Zwykłe suszarnie kulisowe zajmują dużo powierzchni produkcyjnej pralni, a charakteryzuje je niska wydajność i nieracjonalne zużycie dużej ilości ciepła. Wzrastają w ten sposób koszty eksploatacyjne pralni i powstaje dysproporcja między wydajnością urządzeń suszarniczych a resztą urządzeń pralni.

Suszarnie tunelowe nie znalazły szerokiego rozpowszechnienia dlatego, że potrzebują one na raz dużej ilości bielizny, jednakowej pod względem asortymentu i grubości tkanin.

Rys. 1 pokazuje suszarnię kulisową zwykłą, a rys. 2 — recyrkulacyjną.

Od sposobu podgrzania powietrza zależy stopień wykorzystania grzejników przy utrzymaniu żądanych temperatur w suszarni. Centralne podgrzewanie powietrza, mimo iż pozwala zwiększyć stopień wykorzystania powierzchni grzejnej i uzyskania wysokich temperatur, to jednak wymaga mechanicznego rozprowadzenia ciepła ze względu na duże straty ciśnienia przy pokonywaniu oporów przepływu.

Krotność cyrkulacji wpływa na stopień wykorzystania powietrza i ciepła. W czasie jednokrotnego przejścia przez szafę suszarni część powietrza omija bieliznę i, nie zdążywszy oddać swego ciepła, uchodzi kanałem wylotowym do atmosfery. Recyrkulacja pozwala na lepsze wykorzystanie ciepła i powietrza (wzrasta wilgotność względna powietrza wyrzu-



Rys. 1 — Schemat zwykłej suszarni kulisowej z przepływem powietrza „z dołu do góry“.

canego do atmosfery), a tym samym podwyższa efekt suszenia.

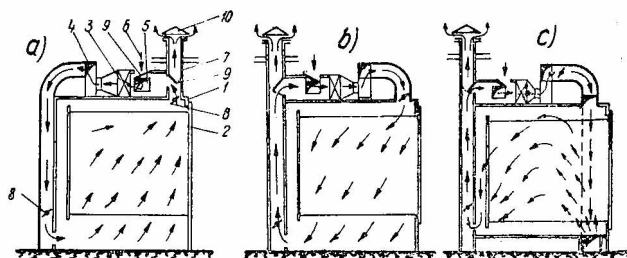
Od skierowania strug powietrza zależy równomierny rozkład temperatur na całej wysokości komory, czyli stopień równomierności suszenia.

W 1949 r. Akademia Gospodarki Komunalnej ZSRR przebudowała w jednym z kombinatów farbiarsko-pralniczych Moskwy 18-kulisową suszarnię zwykłą na recyrkulacyjną z przepływem powietrza „z góry na dół“. Pod wpływem korzystnych wyników tej zamiany, podobnych przeróbek dokonano w kilku pralniach Leningradu. W 1947 r. Leningradzki Instytut Naukowy Akademii Gospodarki Komunalnej udowodnił, że przepływ powietrza „z dołu do góry“, mimo swych braków, przewyższa skutecznością przepływ „z góry na dół“.

Wynikiem dalszych prób w tej dziedzinie było wydanie w roku 1949 instrukcji, w myśl której przeróbka zwykłych suszarni kulisowych na recyrkulacyjne jest najbardziej racjonalnym sposobem podwyższenia wydajności suszarni kulisowych i polepszenia ekonomii ich eksploatacji.

Zaletą suszarni z recyrkulacją w porównaniu z suszarniami zwykłymi jest to, że w suszarniach z recyrkulacją znakomita większość odprowadzanego powietrza (85 — 90%) nie uchodzi do atmosfery, lecz po ponownym podgrzaniu na grzejniku, wraca do suszarni. Tylko 10 — 15% świeżego powietrza zewnętrznego, które miesza się z powietrzem obiegowym przed wejściem na grzejnik, doprowadzane jest do suszarni.

Uwzględniając różne braki pracy suszarni przy opisanych powyżej przepływach powietrza, a w szczególności: straty powietrza przez ucieczkę z komory suszarni przy schemacie „z góry na dół“ oraz nierównomierny rozkład temperatur na wysokości komory przy schemacie „z dołu do góry“ skonstruowano nowy typ recyrkulacyjnej suszarni kulisowej z przepływem powietrza „z dołu w dół“, który likwiduje powyższe braki (rys. 2c). Taki schemat najbardziej odpowiada naturalnemu dążeniu gorącego powietrza do góry, a zatem, po wchłonięciu wilgoci i ochłodzeniu, powietrze samo opada do dolnej części komory, skąd jest wyciągane i częściowo usuwane na zewnątrz. Na takiej zasadzie oparte są reszta suszarnie w innych gałęziach przemysłu (np. w przemyśle drzewnym), tzw. suszarnie „kołpakowe“ systemu prof. Grum-Grzymajło.



Rys. 2 — Schematy przepływu powietrza w suszarni kulisowej z recyrkulacją: a) „z dołu do góry“, b) „z góry na dół“, c) „z dołu w dół“.

Oznaczenia: 1) szafa suszarni, 2) kulisa wysuwana, 3) grzejnik, 4) wentylator, 5) wlot powietrza świeżego, zewnętrznego, 6) wlot powietrza świeżego, wewnętrznego, 7) kanał wylotowy, 8) przepustnica obrotowa, 9) przepustnica przerzutowa, 10) wywietrzak (ostona).

Badania nowego typu suszarni w pełni potwierdziły jego zalety. Wydajność suszarni po przeróbce dwukrotnie przewyższa wydajność uprzednio pracującej zwykłej suszarni, a ponadto o prawie 10% przekroczyła swą własną, projektowaną wydajność.

Głównymi składnikami bilansu cieplnego ustrojów suszarniczych są: a) zapotrzebowanie ciepła na pracę użyteczną (ogrzanie białizny, ogrzanie wilgoci zawartej w białiznie, odparowanie wilgoci z białizny); b) straty ciepła (do otoczenia i z uchodzącym do atmosfery powietrzem).

Wydajność suszarni kulisowych i odpowiednie zapotrzebowanie ciepła i powietrza (dla białizny $\varphi = 50\%$) określa nast. zestawienie:

Tablica 4

Wyszczególnienie	Suszarnia zwykła		Suszarnia z recyrkulacją	
	warunki		warunki	
	letnie	zimowe	letnie	zimowe
Wydajność jednej kulis (w kg suchej białizny na godz.)	4,0	4,0	6,0	6,0
Ilość odparowanej wilgoci w jednej kulisie (w kg/godz.)	2,0	2,0	3,0	3,0
Zapotrzebowanie ciepła (w %):				
na podgrzanie białizny	1,1	0,5	3,2	2,9
na odparowanie wilgoci	1,3	0,6	3,5	3,2
na odparowanie wilgoci z białizny	36,5	33,9	49,5	45,3
Strata w środowisku otaczającym	10,6	8,1	15,3	14,0
Strata z uchodzącym powietrzem	50,5	56,9	28,5	34,6
Ogólne zapotrzebowanie ciepła (w kcal/kg wilgoci)	1570,0	1710,0	1136,0	1244,0
Ciepły współczynnik skutku użytecznego suszarni (ciepło zużytkowane produkcyjnie do ciepła pobranego) w %	38,9	35,0	56,2	51,4
Zapotrzebowanie powietrza (w kg/kg wilgoci):				
świeżego (l_0)	161	101	33	25,5
zmieszanego (l_n)	—	—	322	322
Procent recyrkulacji ($\frac{l_n - l_0}{l_0} 100$)	—	—	89,8	92,0

Tablica przedstawia wyniki badań nad bilansem cieplnym i powietrznym suszarni zwykłych i recyrkulacyjnych. Odpowiednie zapotrzebowanie ciepła w zwykłych suszarniach tylko na suszenie białizny jest bardzo znaczne i prawie 1,5 raza przewyższa zapotrzebowanie ciepła na suszenie i prasowanie białizny w kalandrach (prasownicach). Widzimy z tablicy, że straty ciepła z uchodzącym powietrzem wynoszą w takiej suszarni 50 — 55%. Nic więc dziwnego, że ciepły współczynnik sprawności suszarni zwykłej nie przekracza 40%.

Recyrkulacja zmniejsza ucieczkę ciepła do atmosfery do 30 — 35 % i podwyższa ciepły współczynnik sprawności suszarni do 50 — 55%, czyli prawie 1,5 raza. Zatem intensywność suszenia, a zarazem i wydajność suszarni, wzrastają nie mniej niż 1,5 raza (niekiedy do 2 razy). Jednocześnie odpowiednie zapotrzebowanie pary grzejnej maleje o 25—30%.

W odniesieniu do suszarni recyrkulacyjnych pierwszeństwo w zastosowaniu mają nagrzewnice z rur żebrowych i wentylatory odśrodkowe. Gdy ilość kulis w szafie przekracza 10—12, należy suszarnię podzielić na dwie niezależne części z osobnymi zespołami recyrkulacyjnymi dla zapewnienia właściwej pracy każdej z nich.

Badania Akademii Gospodarki Komunalnej ZSRR (na podstawie których opracowano specjalny katalog ustrojów su-

szarniczych dla pralni) stały się bodźcem nie tylko do budowy nowych suszarni, ale i do przeróbki starych, zwykłych suszarni w dużych pralniach. Jednocześnie na szeroką skalę zorganizowane zostały badania nad zastosowaniem ultradźwięków i podczzerwieni dla suszenia białizny. Ponadto suszarnie bębnowe i tunelowe stosowane są wszędzie tam, gdzie charakter produkcji i stopień mechanizacji jej procesu pozwalają na to. Czynniki te niewątpliwie wpływają na zwiększenie wydajności pracy i obniżenie kosztów własnych wysoce nowoczesnego i zmechanizowanego pralnictwa radzieckiego.

Inż. Jacek Wąsowski

Zalety azbestocementowych połączeń żeliwnych rur wodociagowych.

M. W. Żogow. *Preimuszczestwa azbestocementnykh stykow czugunnykh wodoprowodnykh trub. „Gorodskoje Choziajstwo Moskwy“* Nr 8 (1953).

Przy budowie nowej moskiewskiej sieci wodociagowej, do roku 1932, stosowano wyłącznie żeliwne rury kielichowe, uszczelniane na połączeniach sznurem smołowym i ołowiem.

Rury stalowe były używane przy przejściach przez rzeki i w innych ważnych miejscach skrzyżowań; montaż tych rur był wykonywany przy pomocy nitowania szwów.

W roku 1930 po raz pierwszy wysunięto żądanie zastąpienia ołowiu w połączeniach rur wodociagowych żeliwnych materiałem zastępczym i pełnowartościowym. W przeprowadzonych wówczas próbach laboratoryjnych najbardziej zadowalające rezultaty dał cement. W roku 1931 próby dokonywane dotychczas w warunkach laboratoryjnych zostały przeniesione na budowę. Dla ostrożności zastosowano następujące ograniczenia, dotyczące zakresu stosowania cementu przy uruchamianiu kielichów rur żeliwnych:

- Połączenia na cement stosowano tylko w gruntach suchych i piaszczystych.
- Cztery kolejne połączenia uszczelniano cementem, a w każdym piątym połączeniu stosowano ołów.
- Wykonywano połączenia na cement tylko przy temperaturach powyżej zera.

Stosując na połączeniach cement i zachowując powyższe ograniczenia, w roku 1931, ułożono ponad 21 km wodociągów, przy czym obok rur o średnicach mniejszych, stosując cement, ułożono 2,5 km wodociągów o średnicy 900 mm. W latach 1932 i 1933 nadal stosowano cement jednocześnie rozszerzając zakres jego stosowania przez dopuszczenie do układania rur w gruntach mokrych i wykonując połączenia na ołów co ósme, a nawet — dziesiąte.

W ciągu lat 1934 — 1936 stosowanie cementu trochę się zmniejszyło, ponieważ na niektórych zbudowanych wówczas wodociągach otrzymano niezadowalające rezultaty przy hydraulicznych próbach szczelności. W wielu przypadkach należało odkopać połączenia i uszczelnienie wykonać na nowo. Przeciwnicy stosowania cementu tłumaczyli niepowodzenia, jakie spotykały wykonawców, nieodpowiednimi właściwościami cementu i radzili powrót do starej metody uszczelnienia ołowiem. W rzeczywistości jednak przyczyną niepowodzeń było niewłaściwe obchodzenie się z cementem i stosowanie niskich gatunków cementu.

W roku 1937, przy badaniu wodociągu moskiewskiego, zaczęto stosować tytułem próby nowy materiał zastępczy ołowiu — azbestocement. Począwszy od roku 1939 użycie azbestocementu stało się obowiązujące; jednocześnie wszystkie ograniczające warunki przy jego stosowaniu zostały całkowicie uchylone.

W związku z wdrożeniem nowego sposobu uszczelniania połączeń kielichowych wodociagowych powstała konieczność zorganizowania specjalnych obserwacji zachowania się wodociągów w warunkach eksploatacji, dla ustalenia zalet i wad połączeń azbestocementowych. Wobec istnienia szczegółowej inwentaryzacji wodociągów wg lat wykonania budowy, średnic ułożonych rur i rodzaju uszczelnień (ołów lub azbestocement) oraz ewidencji przypadków uszkodzeń sieci wodociagowej — łatwo było przeprowadzić porównanie stopnia uszkodzalności w pierwszych latach eksploatacji rurociągów, zmontowanych wg obydwu sposobów wykonania połączeń, zarówno na sieci rozprzodkującej od 100 do 300 mm ϕ , jak i na magistralach (400 — 900 mm ϕ).

W przyjętej metodzie ewidencji, począwszy od roku 1931, wszystkie rurociągi żeliwne podzielono na grupy wg znaczenia (sieć rozprzodkująca lub magistralna), wg sposobu

montażu (połączenia na ołów lub azbestocement) i wg wieku, z określeniem dla każdej grupy długości położonych rurociągów. Następnie w każdej grupie, corocznie notowano ilość przypadków powstałych uszkodzeń.

Wreszcie corocznie określano stopień uszkadzalności dla każdej grupy (liczba przypadków uszkodzeń na każde 100 km długości rurociągów danej grupy) oraz średnią częstość uszkodzeń wg danych za wszystkie lata wstecz. Średnie częstości uszkodzeń uszczelnień na połączeniach żeliwnych rur wodociągowych wg wyników obserwacji za lata 1931 — 1952 podane są w tablicy.

T a b l i c a

Uszkadzalność połączeń żeliwnych rur wodociągowych (średnia liczba przypadków w roku na 100 km długości) wg obserwacji za lata 1931—1952.

Grupy rurociągów	Wiek eksploatacji rurociągów (w latach).						
	1	2	3	4	5	6	7 i więcej
Rurociągi magistralne Ø 400—900 mm połączenia na ołów	48	134	288	278	185	207	67
połączenia na azbestocement	3	11	20	25	11	21	15
Rurociągi rozprzewadzające Ø 100—300 mm połączenia na ołów	35	125	243	214	167	128	20
połączenia na azbestocement	1	9	12	26	8	12	5

Z analizy wyników obserwacji przytoczonych w tablicy można wyciągnąć następujące wnioski:

- Ilość przypadków uszkodzeń połączeń na ołów na rurociągach magistralnych, o niższym wieku eksploatacyjnym (do 6 lat), jest 10—16-krotnie, a przy wyższym wieku eksploatacyjnym (7 lat i więcej) — 4,5-krotnie wyższa od ilości przypadków uszkodzeń na rurociągach łączonych na azbestocement, na rurociągach rozprzewadzających ilość przypadków uszkodzeń połączeń na ołów przewyższa ilość przypadków uszkodzeń połączeń na azbestocement, na rurociągach o młodszym wieku eksploatacyjnym 10 — 20-krotnie, a na rurociągach starszych — 4-krotnie.
- Niezależnie od sposobu uszczelniania (na ołów czy na azbestocement), uszkodzenia uszczelnień na rurociągach magistralnych zdarzają się częściej niż na rurociągach rozprzewadzających, a mianowicie: na rurociągach młodszych 1,1 — 1,7 raza, na starszych — 3 razy częściej.
- Dla rurociągów młodszych, niezależnie od średnicy i sposobu wykonania uszczelnień, 3 i 4 rok pracy jest wiekiem krytycznym, którego charakterystyczną cechą jest przypadające w tym okresie maksimum uszkodzeń; w następnych latach ilość szkód stopniowo maleje.

Zasadniczą przyczyną niszczenia uszczelnień połączeń kielichowych rur żeliwnych jest osiadanie gruntu, powodowane rury jako następstw różnych błędów, popełnionych przy budowie wodociągu. Takimi błędami mogą być: nierówna powierzchnia podłoża rury; przekopanie dna wykopu poniżej poziomu wyznaczonego projektem i następnie podsypanie rur bez ubicia ziemią z wykopu; zbyt głęboki wykop pod kielich i zasypanie go bez starannego ubicia; zniszczenie i wymycie dna wykopu wodami deszczowymi lub pochodzącymi z roztopów; układanie rur w ziemie na przemierzonym dnie wykopu.

Osiadanie gruntu pod ułożonymi rurami, szczególnie w gruntach gliniastych, może trwać dziesiątki lat. Czynniki atmosferyczne sprzyjają osiadanemu.

W osiadanym współdziałają wody deszczowe, przenikające przez wzruszony grunt zasypanego wykopu, aż do rur w podłożu wykopu (na którym ułożono rurociąg). Wody te zagęszczając grunt pod ułożonymi rurami powodują osiadanie rurociągu. W ciągu miesięcy zimowych, w czasie mrozów i w czasie suchego lata nie zachodzi prawie zupełnie osiadanie gruntu pod rurami, w związku z czym w tych okresach znacznie zmniejsza się ilość uszkodzeń w wykonanych połączeniach. Na wiosnę wody pochodzące z tajania

śniegu, ściekające po zamarzniętym gruncie również nie wpływają na osiadanie podłoża rur. Na podstawie dokonanych obserwacji ilość roczna wszystkich uszkodzeń w połączeniach rur wodociągowych rozkłada się na kwartały następująco: w pierwszym kwartale — 13%, w drugim i czwartym po 25% i w trzecim kwartale 37%. Dane te świadczą o wpływie deszczów na osiadanie gruntu i w konsekwencji powstawanie uszkodzeń w połączeniach rur.

Większa ilość uszkodzeń pojawiających się w pierwszych 3 — 4 latach eksploatacji nowych wodociągów daje się wyjaśnić, oprócz przyczyn już podanych osiadanem gruntu pod rurami na skutek zasypywania wykopu bez stosowania specjalnego zagęszczenia gruntu. Rurociągi magistralne ulegają częściej uszkodzeniom niż rurociągi rozprzewadzające. Zjawisko to tłumaczy się tym, że pod wpływem większego ciężaru tych rurociągów łatwiej następuje osiadanie gruntu.

Osiadanie gruntu wywołuje w połączeniach rur naprężenia, które powodują uszkodzenia uszczelnień. Jednakże połączenia na ołów i azbestocement różnie reagują na naprężenia. Ołów reaguje łagodnie na osiadanie rur; na skutek swej plastyczności może on przesunąć się w kielichu rury i zmienić swój kształt, może wysunąć się z kielicha, powodując początkowo różnienie i wyciek w postaci kropli, a następnie strugi. Wyciek ten szybko stwarza zagęszczenie podłoża gruntu pod rurą, co zwiększa osiadanie rury. W następstwie wyciek będzie się wzmacniał, wypierając częściowo lub całkowicie uszczelnienie ołowiane z kielicha. W ten sposób uszczelnienie na ołów nie tylko nie przeciwdziała osiadanemu gruntu, a przeciwnie, od chwili pojawienia się wycieku osiadanie wzrasta i w ostatecznym wyniku doprowadza do zniszczenia połączenia.

Połączenie na azbestocement zachowuje się inaczej. Podczas osiadania gruntu pod rurą rura na skutek sztywności połączenia nie poddaje się osiadanemu i jakiś czas wytrzymuje swoje pierwotne położenie. W ciągu tego czasu grunt z boków i znad rury częściowo przesunę się pod rurę, zapelniając wytworzoną pustkę, dzięki czemu zmniejsza naprężenia powstałe w połączeniu. W przypadkach, kiedy z jakichkolwiek bądź powodów przesuwanie się gruntu pod rurę zostaje zahamowane, a osiadanie gruntu pod rurą trwa nadal, naprężenia w połączeniu wzrastają i osiągają stopień, przy którym cement u dołu rury odpada i w rezultacie tego może powstać wyciek. Połączenie azbestocementowe na skutek swej sztywności przeciwdziała osiadanemu rury. Przeciwdziałanie to w znacznym stopniu obniża ilość uszkodzeń połączeń azbestocementowych w porównaniu z ilością uszkodzeń, powstających na rurociągach łączonych na ołów.

Stosowanie azbestocementu, zabezpieczając szczelność połączeń rur żeliwnych kielichowych, pozwala jednocześnie na zaoszczędzenie poważnych ilości cennego ołowiu i obniża koszt budowy sieci wodociągowych.

Inż. Witold Malinowski

ERRATA

W n-rze 12/54 naszego miesięcznika, w artykule inż. St. Kusia „Rury betonowe wirowane, sprężone i azbestocementowe” zauważono niektóre błędy i wprowadzono następujące poprawki:

strona	szpalta	wiersz	jest	powinno być
354	1 (Tablica 3)	2 od dołu	0—3, 0—8	— —
355	1	24-30 od góry		Uwagi 1 i 2 odnoszą się do tabl. 3
„	1 (Tablica 4)	6 i 8 w tablicy nr 4	wirowane	skreślić
357	1	43 od góry	450—600 kg/cm ²	450—600 kg/m ²
358	1	31 od góry	$\Sigma = \frac{P_r}{s}$	$\delta = \frac{P \cdot r}{s}$
„	1	35 od góry	$P_{gr} = (k+1)Rr$	$sP_{gr} = \frac{(k+1)Rr \cdot S}{r}$
362	2	19 od góry	relaksacji	relaksacji
„	2	37 od góry	Obsiankin	Owsiankin
„	2	39 i 43 od góry	předvoztieľno	předvoztieľno

Artykuł: „Siarka z gazów przemysłowych” umieszczony w dziale „Z prasy zagranicznej” w numerze 10/1953, był opracowany na podstawie:

- Zurcher P. Petr. Proc. 7, Nr 3, 333—338 (1952)
- H. H. Jegorow, M. M. Dmitriew, D. D. Zykow — Ocistka od siery koksownalnowo i drugih goruiczych gazow, Moskwa 1950.

ANKIETA CZYTELNICZA O KSIĄŻCE TECHNICZNEJ

Po dokładnym zapoznaniu się z odpowiedziami, nadesłanymi na pytania ankiety ogłoszonej w maju 1953 r. przez „Głos Pracy” i Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Sąd Konkursowy w składzie Przedstawiciela NOT, jako przewodniczącego, oraz przedstawicieli Redakcji „Głosu Pracy” i Państwowych Wydawnictw Technicznych, postanowił, zgodnie z warunkami konkursu: **trzy pierwsze nagrody w wysokości po zł 400.—** każda przyznać następującym osobom:

1. Ob. Stanisław Karałow — Piastów k/Warszawy
2. Ob. Franciszek Kościelniok — Chorzów I
3. Ob. Leszek Kumor — Dębica

Sześć drugich nagród po zł 300.— każda:

1. Ob. Władysław Chawrona — Jarosław
2. Ob. Bonifacy Pałasiński — Warszawa
3. Ob. Konrad Pietrowski — Siemianowice
4. Ob. Władysław Sołowij — Rzeszów
5. Ob. Zdzisław Szajkowski — Warszawa
6. Ob. Władysław Wojciechowski — Gorlice

Dziesięć trzecich nagród po zł 200.— każda:

1. Ob. Roman Bielak — Międzychód
2. Ob. Alojzy Gajewski — Poznań
3. Ob. Mieczysław Janik — Gliwice
4. Ob. Gedeon Kostka — Imielin
5. Ob. Stefan Łabisz — Bydgoszcz
6. Ob. Andrzej Sawicki — Poznań
7. Ob. Henryk Szarf — Kędzierzyn
8. Ob. Leszek Wątróbski — Warszawa
9. Ob. Lucjan Zuzia — Kraków
10. Ob. Eugeniusz Zybyra — Świebodzice

Ponadto Sąd Konkursowy postanowił wyróżnić dodatkowo cztery odpowiedzi, pomimo niedotrzymania warunków ankiety (pkt 1 ankiety) przyznając ich autorom **cztery nagrody uzupełniające** — mianowicie: **po zł 200.—**

1. Ob. Władysław Makulski — Kolbudy
2. Ob. Benon Kollmann — Bydgoszcz

po zł 150.—

1. Ob. Władysław Januszyński — Świnoujście
2. Ob. Antoni Joško — Szczecinek

Niezależnie od nagród pieniężnych Sąd Konkursowy postanowił przyznać **nagrody książkowe** wszystkim wyżej wymienionym oraz następującym osobom:

1. Ob. A. Bardyga — Bydgoszcz
2. Ob. J. Bielawski — Warszawa
3. Ob. E. Bojarski — Opole
4. Ob. M. Budzyński — Warszawa
5. Ob. S. Friedrich — Poznań
6. Ob. S. Głębocki — Wodzisław Śląski
7. Ob. J. Huchla — Wrocław
8. Ob. S. Izdebska — Łuków
9. Ob. E. Jankowski — Poznań
10. Ob. J. Kostecki — Warszawa
11. Ob. H. Krysiak — Skarżysko Kamienne
12. Ob. E. Kuchar — Warszawa
13. Ob. J. Marczukajtis — Mikuszewice
14. Ob. F. Mrózek — Opalenica
15. Ob. J. Przybyła — Gorlice
16. Ob. A. Pysz — Żywiec
17. Ob. S. Ruchenbauer — Lublin
18. Ob. J. Runka — Międzychód
19. Ob. S. Sawicki — Poznań
20. Ob. T. Skrzyński — Poznań
21. Ob. W. Słowińska — Wrocław
22. Ob. S. Szydek — Kraków
23. Ob. T. Węgrzyn — Kraków
24. Ob. J. Winter — Wrocław
25. Ob. R. Wójcik — Warszawa
26. Ob. A. Ziemięcki — Warszawa
27. Ob. S. Zientara — Chrzążów

Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej — Nr 2/54 zawiera następujące artykuły:

- NOT realizuje wskazania IX Plenum — prof. dr inż. W. Wierzbicki.
- Tezy IX Plenum Partii stawiają nowe, poważne zagadnienia nauce i technice — minister E. Szyr (II).
- Utrwalać osiągnięcia postępu technicznego, umacniać sojusz robotniczo-chłopski — minister inż. D. Jaszczuk.
- Nowe tworzywa — inż. M. Bäcker.
- Transport pionowy na budowie części wysokościowej Pałacu Kultury i Nauki im. J. Stalina w Warszawie — inż. A. Wiślicki.
- Znaczenie systemu dyspozytorskiego dla rozwoju przedsiębiorstw uspołecznionych w NRD — inż. H. West.
- Przemysł spożywczy a baza paszowa — dr S. Beger.
- O szersze zastosowanie obróbki plastycznej — inż. J. Kopiński.
- Praca zakładowa w służbie postępu technicznego i gospodarczego — T. Lipski.

Nowiny techniczne z prasy zagranicznej. Wolna Trybuna. Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń. Krytyka i bibliografia. Biuletyn CIDNT.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- Bryś S., Pufal Z.: **Spawanie cynku i jego stopów**. S. 84, zł 5.70
- Ciupak M.: **Organizacja dyspozytorskiego systemu zarządzania w przemyśle lekkim**. S. 68, zł 5.—
- Dzikowski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle kowalskim**. S. 34, zł 2.—
- Goryński J.: **Standardy budowlane**. Budownictwo mieszkaniowe. S. 155, zł 10.70
- Hora E.: **Mechanizacja przeładunku i składowania materiałów budowlanych**. S. 102, zł 7.—
- Kafel M.: **Mały ilustrowany słownik techniki wydawniczej**. S. 112, zł 15.— (w oprawie)
- Konrad Z.: **Fermy bydła**. Serafin S.: **Fermy trzody chlewnej**. Poradnik architekta. Instytut Urbanistyki i Architektury. S. 50, zł 7.30
- Mączyński Z.: **Poradnik budowlany dla architektów**. S. 840, zł 74.50 (w oprawie)
- Nechay J.: **Jak przygotować beton**. Seria „Będę fachowcem”. S. 59, zł 3.—
- Roguski A.: **Urządzenia do kompensacji ziemnozwarciowej**. Działanie i eksploatacja. S. 51, zł 3.50
- Rosenberg S.: **Materiały ogniotrwałe**. Metody badań laboratoryjnych i kontroli technicznej. S. 195, zł 15.60
- Składowski A., Zanoziński Z.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle ślusarskim**. S. 50, zł 3.50
- Świgoń S.: **Uchwyty i przyrządy z masami zaciskającymi**. S. 56, zł 5.—
- Technologia kwasu siarkowego**. Opracowali: Malin K. M., Arkin N. L., Borieskow G. K., Slinko M. G. Tłum. z ros. S. Bretsznajder. S. 393, zł 45.20 (w oprawie)
- Walewski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle blacharskim i kotłarskim**. S. 40, zł 3.50
- Wasiljew B. D.: **Wznoszenie budowli na gruntach o dużej ścisłości**. Doświadczenia z dziedziny fundamentowania. Tłum. z ros. wyd. 2. M. Ossowiecki. S. 92, zł 7.40

KSIAŻKI WYDANE POPRZEDNIO

- Gosztowtt L.: **Rurociągi i armatura**. 1953, s. 224, zł 19.50 (w oprawie)
- Madej R.: **Oszczędna gospodarka parą w przemyśle**. 1953, s. 151, zł 15.80
- Nowakowski W.: **Metody oczyszczania wody zasilającej kotły parowe**. Wyd. 2 uzupełnione. 1953, s. 192, zł 13.60
- Olczakowski W.: **Zmiękanie wody w wymiennikach sodowych**. 1953, s. 51, zł 2.80
- Olczakowski W., Ficki Z.: **Woda w zakładach przemysłowych**. 1952, s. 258, zł 19.30
- Przychodzki J.: **Straty ciśnienia w armaturze wodociągowej**. 1952, s. 26, zł 4.90
- Riedl R.: **Urządzenia i ruch gazowni**. Tłum. z czesk. L. Obidowicz i J. Czaplicka. 1952, s. 588, zł 63.—
- Rietschel H.: **Podręcznik ogrzewania i wietrzenia**. Tłum. z niem. W. Kamler. Część I. Wyd. 2. 1950, s. 260, zł 37.50. Część 2. 1950, s. 188, zł 20.—
- Solecki T.: **Zakłady kąpielowe**. Projektowanie i budowa. 1953, s. 128, zł 9.70
- Rosner W.: **Kontrola ruchu urządzeń do ulepszania wody**. 1950, s. 95, zł 6.50
- Stefanowski B.: **Chłodnictwo**. Wyd. 3. 1952, s. 367, zł 36.20
- Tuszyński W.: **Woda w zakładzie mleczarskim**. 1953, s. 104, zł 6.—
- Wilc Z.: **Gaz ziemny**. 1952, s. 655, zł 58.70
- Wołoszyn W.: **Generatory gazowe w zarysie**. 1951, s. 220, zł 14.40

Do nabycia w księgarniach technicznych DOMU KSIAŻKI
i u kolporterów zakładowych.