

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY



miesięcznik

NR 7 • LIPIEC 1951 • R V



MIESIĘCZNIK REDAGOWANY PRZEZ KOMITET REDAKCYJNY W NASTĘPUJĄCYM SKŁADZIE:
 REDAKTOR NACZELNY: MGR. INŻ. TANIEWSKI LUDWIK
 ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO: MGR. INŻ. FILIPKOWSKI STEFAN
 REDAKTORZY DZIAŁÓW: MGR. INŻ. HORBACZEWSKI JULIAN, DR HUMMEL HENRYK, MGR.
 INŻ. MAZURKIEWICZ ANDRZEJ, MGR. INŻ. MORAWSKI LUDWIK, MGR. INŻ. PUŁAWSKI ZYGMUNT,
 MGR. INŻ. ŻEBROWSKI EDMUND, SEKR. RED.: ŻURKÓWNA HANNA

СОДЕРЖАНИЕ:

Годовщина	205
Электроника а охрана труда — магистр-инженер А. Легатович	206
Проект классификации приборов, оборудования и методов охраны зрения — инженер Г. Пётровски	211
Атмосферное давление и патогенезис профессиональных болезней — доктор Г. Гуммель	214
Относительно безопасности труда водолазов — инженер З. Цьбек	221
Работа при диатермических аппаратах — магистр - инженер В. Песляк	223
Обозначение содержания свинца в жидкостях человеческого тела — доктор К. Закржевски	227
Очистка канав в металлургической промышленности в Советском Союзе	230
Обзор законодательства	232
Рецензии	235
Бюллетень Центрального Института Охраны Труда	239
Библиографический обзор	

CONTENTS

	Page
An Anniversary	205
Elektronics and Work Safety — by A. Legatowicz, Eng.	206
Model Classification of Implements and Methods of Eye Protection — by Z. Piotrowski, Eng.	211
Atmosferic Pressure and the Pathogeny of Occupational Diseas — by H. Hummel, M. D.	214
Concerning the Safety of Divers Labour — by Cwiek, Eng.	221
Service of Diathermic Apparatus — by W. Pieslak, Eng.	223
Means of Establishing the Contents of Lead in the Organic Liquids of the Human Body — by K. Zakrzewski, M. D.	227
Cleaning of Sewers in the Metal Industry in the Soviet Union	230
Legislative Review	232
Reviews	235
Bulletin of the Central Institute for Work Protection	239
Review of Bibliography	

Wydawca: Zakład Wydawniczy Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej.

Adres Redakcji: Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, ul. Tamka 1 — pokój 12.
 telefon — 8-25-44 wewnętrzny 17.

Adres Administracji: Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej, Warszawa, ul. Jasna 26 telefon — 8-99-00

Nakład: 12,000 — Format A4 — Objętość numeru 2½ arkuszy — Papier drukowy satynowany — V kl.,
 Warunki prenumeraty: Rocznie 50 zł, półrocznie 26 zł. Cena zeszytu 4 zł 50 gr. Konto PKO: I-18730/110

Druk RSW „Prasa“, Al. Jerozolimskie 125. Zam. 1414. 9.VI.51 r. 2-B-34348

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

ORGAN MINISTERSTWA PRACY I OPIEKI SPOŁECZNEJ I CENTRALNEGO INSTYTUTU OCHRONY PRACY

ROK 5

LIPIEC

Nr 7 (50)

SPIS TREŚCI

	Str.
Rocznica	205
Technika elektronowa a ochrona pracy — Mgr Inż. A. Legatowicz	206
Projekt klasyfikacji sprzętu, urządzeń i metod ochrony wzroku — inż. Zbigniew Piotrowski	211
Cisnienie atmosferyczne w patogenezie chorób zawodowych — dr H. Hummel	214
W sprawie bezpieczeństwa pracy nurków — Mgr inż. Z. Ćwiek	221
Praca przy aparatach diatermicznych różnej częstotliwości — Mgr inż. W. Pieślak	223
Oznaczanie zawartości ołowiu w płynach ustrojowych — Dr K. Zakrzewski	227
Oczyszczanie ścieków przemysłu metalowego w ZSRR	229
Przegląd prawodawstwa	231
Recenzje	234
Biuletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy	238
Przegląd bibliograficzny	

ROCZNICA

Siedem lat temu wkroczyła na widowieńską scenę pod hasłami Socjalizmu i pokoju Nowa Polska. Wyzwolenie narodowe stało się równocześnie wyzwoleniem społecznym, pełnym i prawdziwym.

Przyniósł je nam żołnierz radziecki wspólnie z żołnierzem polskim, wyszkolonym i wyposażonym w ZSRR.

W ciągu siedmiu lat ubiegłych zbudowaliśmy pod kierownictwem klasy robotniczej i jej Partii — państwo demokracji ludowej i rozpoczęliśmy realizację planu 6-letniego, Planu Budowy Podstaw Socjalizmu.

Wokół klasy robotniczej zjednoczył się cały naród polski w twórczym wysiłku pokojowego budownictwa. Wyzwolona od obszarników wiejska polska wkroczyła na nowe socjalistyczne drogi rozwoju.

Odbudowy, rozbudowy i przebudowy przemysłu, miast i osiedli w takim tempie i z takim rozmachem — mogliśmy dokonać tylko na skutek obalenia ustroju kapitalistycznego i objęcia władzy przez masy ludowe. Niezmierzone zasoby społecznej energii utajonej w klasie robotniczej, pracującym chłopstwie i inteligencji, którzy poczuli się nareszcie prawdziwie wolnymi — pozwoliło na osiągnięcie kolosalnych rezultatów w każdej dziedzinie życia gospodarczego i kulturalnego.

Pierwszy raz w dziejach Polski robotnicy, pracujący chłopcy i inteligencja dążą do tego samego celu, który Prezydent Bierut wyraził w następujących słowach: „budujemy jasny, szczęśliwy gmach Polski Socjalistycznej, oparty na granitowych podstawach ludowego patriotyzmu i proletariackiego internacjonalizmu,

na niewzruszonych podstawach solidarności i braterstwa z wielkim Związkiem Radzieckim“.

Zaplanowane inwestycje Planu 6-letniego przeobrażą z gruntu oblicze Polski. Stanie ona w jednym rzędzie z najbardziej uprzemysłowionymi krajami Europy, stopa życiowa ludności podniesie się w porównaniu z rokiem 49 o 50 — 60%, warunki życia i pracy w nowych i przebudowanych zakładach zapewnią maksimum bezpieczeństwa i zdrowotności, zastosowanie maszyn i urządzeń najnowszej konstrukcji zmniejszy do minimum wysiłek ludzki.

Jasną jest rzeczą, że osiągniemy to wszystko wspólnym wysiłkiem. Tym bardziej więc uroczystą i podniosłą staje się rocznica Św i ę t a N i e p o d l e g ł o ś c i 2 2 l i p c a.

Staje się ona symbolem tego wspólnego i zgodnego wysiłku całego narodu, stojącego w obliczu pokoju, na czele którego stoi potężny Związek Radziecki. Objawem zaś tej jedności narodowej jest m. in. spontaniczna subskrypcja Narodowej Pożyczki Rozwoju Sił Polski, wykazująca gorący patriotyzm ludności miłującej swoją Ojczyznę.

Rozszerzenie bowiem zadań inwestycyjnych wymaga większej intensywności i stałej mobilizacji nowych rezerw kapitałowych, w celu pełniejszego i szybszego realizowania planów pokojowego budownictwa.

W tej intensywnej, patriotycznej i solidarnej walce o dobrobyt, o radosną i bezpieczną pracę i o utrwalenie pokoju biorą również czynny udział naukowcy i inżynierowie, nie szczędząc swych wysiłków w kierunku szybszej budowy obiektów przemysłowych, maszyn i urządzeń, bezpiecznych dla życia i zdrowia robotników.

MGR INŻ. ALEKSANDER LEGATOWICZ

Technika elektronowa a ochrona pracy

Artykuł ukazuje zastosowanie techniki elektronowej do udoskonalenia procesów produkcyjnych i polepszenia stanu ochrony pracy.

Celem artykułu jest zorientowanie specjalistów z poszczególnych dziedzin przemysłu w możliwościach jakie daje zastosowanie techniki elektronowej do automatyzacji sterowania, kontroli i zabezpieczeń procesów produkcyjnych oraz badań naukowych.

Wstęp

Podstawą techniki elektronowej jest zjawisko przechodzenia prądu elektrycznego przez gazy i wysoką próżnię.

Zastosowanie przyrządów elektronowych w technice łączności rozpoczyna się od chwili wynalezienia lampy wzmacniającej (de Forest 1907 r.) i stanowi podstawę współczesnej radiotechniki. W okresie ostatnich 30 lat urządzenia elektronowe znalazły również zastosowanie w technice pomiarowej, urządzeniach automatycznej regulacji, zabezpieczeń, sygnalizacji, blokowania i wielu innych, tworząc z czasem osobną dziedzinę nauki zwaną elektroniką przemysłową lub energetyczną.

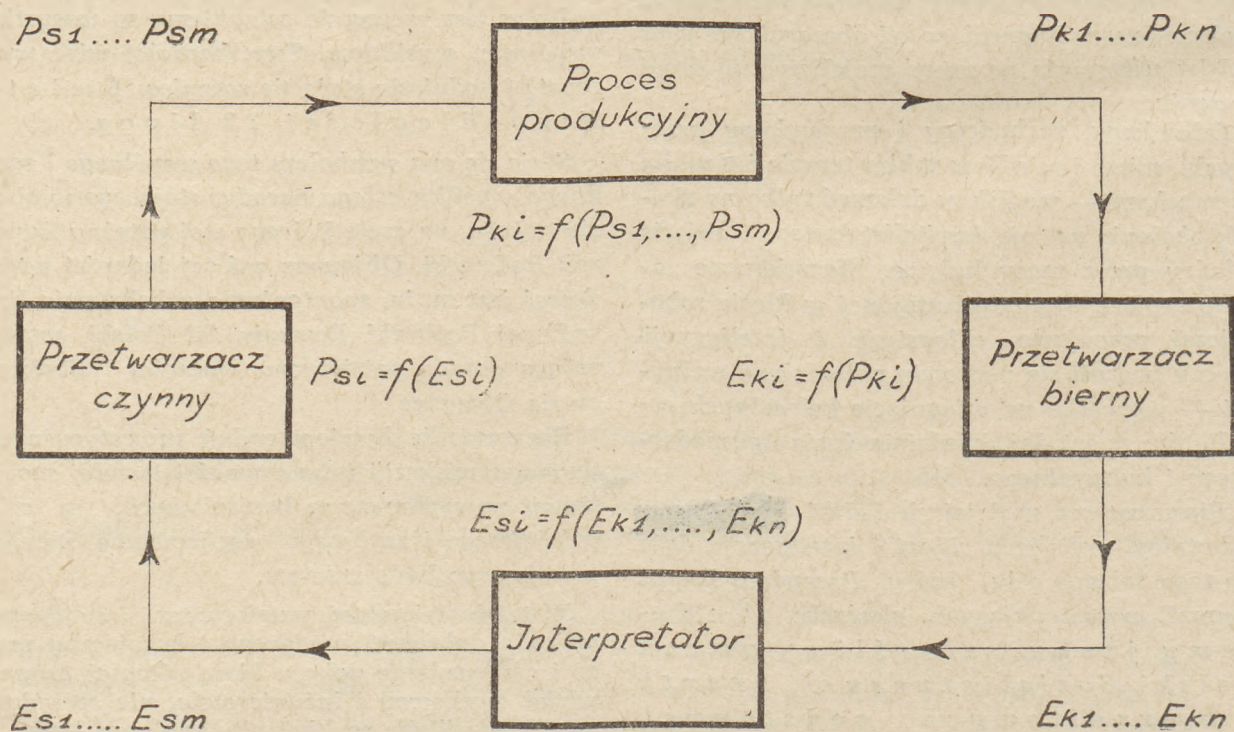
Treścią dalszych części artykułu będzie metodyka i zarys osiągnięć tej dziedziny wiedzy.

1. Metodyka elektroniki energetycznej

Ogólne zasady na jakich opiera się zastosowanie techniki elektronowej w różnych dziedzinach przemysłu rozpatrzone będą na przykładzie pełnego obiegu automatycznego sterowania, gdyż każde inne urządzenie będzie się składało z jednego lub kilku jego elementów. Blokowy schemat takiego obiegu przedstawiony jest na rys. 1.

W każdym urządzeniu tego rodzaju wyróżnić można cztery zasadnicze części:

1. Proces produkcyjny
2. Przetwarzacz bierny
3. Przetwarzacz czynny
4. Interpretator.



Rys. 1.

PROCESY PRODUKCYJNE, które mogą być zautomatyzowane przy pomocy urządzeń elektronowych są bardzo różnorodne. W każdym z nich można wyodrębnić pewne wielkości fizyczne, charakterystyczne dla danego procesu, na podstawie których można zorientować się czy przebiega on we właściwym kierunku.

Wielkości te, których może być w ogólności n , nazywać będziemy parametrami kontroli

$$(P_{k1} \dots P_{kn})$$

Niezależnie od parametrów kontroli można wyodrębnić w każdym procesie produkcyjnym inne wielkości fizyczne, które wyznaczają kierunek przebiegu tego procesu. Regulując odpowiednio te wielkości, które nazywać będziemy parametrami sterowania ($P_{s1} \dots P_{sm}$) uzyskać możemy pożądany przebieg procesu, wynikający z jego celu.

Zadaniem każdego urządzenia automatycznego sterowania jest samoczynna regulacja parametrów sterowania na podstawie pomiaru parametrów kontroli. W urządzeniu elektronowym następuje przede wszystkim przetworzenie różnorodnych parametrów kontroli na odpowiednie elektryczne parametry kontroli ($E_{k1} \dots E_{kn}$) zachodzące w przetwarzaniu biernym, którego charakterystykę określa n równań typu:

$$E_{ki} = f(P_{ki}) \dots \dots \dots (1)$$

Wyniki pomiaru parametrów kontroli, które przetwarzacz bierny daje w formie wielkości elektrycznych, są następnie docelowo interpretowane w urządzeniu, którego zadaniem jest ustalenie zależności funkcjonalnej pomiędzy parametrami elektrycznymi sterowania ($E_{s1} \dots E_{sm}$), a parametrami elektrycznymi kontroli. Charakterystykę tego urządzenia, zwanego interpretatorem określa zatem m również wielu zmiennych typu:

$$E_{si} = f(E_{k1}, \dots, E_{kn}) \dots \dots (2)$$

Otrzymane w ten sposób elektryczne parametry sterowania są następnie przetworzone na odpowiednie parametry sterowania wynikające z charakteru procesu produkcyjnego. Zachodzi to w przetwarzaczu czynnym, którego charakterystykę określa m równań typu:

$$P_{si} = f(E_{si}) \dots \dots (3)$$

Prawa rządzące zjawiskami zachodzącymi podczas procesu produkcyjnego ustalają również zależność funkcjonalną parametrów kontroli od parametrów sterowania, która określona być może przy pomocy n równań wielu zmiennych typu:

$$P_{ki} = f(E_{s1}, \dots, E_{sm}) \dots \dots (4)$$

Wyżej opisany układ sterowania automatycznego stanowi zatem zawsze zamknięty obieg zależności funkcjonalnych. Winien on posiadać tak dobrane charakterystyki (1), (2), (3), (4), ażeby proces produkcyjny przebiegał od stanu

początkowego w chwili uruchomienia do pożądanego stanu końcowego samoczynnie szybko i z małymi stratami energii.

PRZETWARZACZE BIERNE stosowane w urządzeniach elektronowych są najrozmaitszego typu, zależnie od parametrów kontrolnych. Do przetworzenia na wielkości elektryczne takich parametrów jak położenie, wymiary itp. często stosowane są układy świetlne z elementem fotoelektrycznym.

Niewielkie przesunięcia mogą być mierzone przy pomocy układu przewodników, którego pojemność zależy od wzajemnego położenia przewodników.

Podobne możliwości dają układy działające na zasadzie zmiany indukcyjności obwodów w zależności od położenia rdzenia magnetycznego itp.

Do ustalania położenia odległych przedmiotów służą układy działające na zasadzie pomiaru czasu odbicia fal dźwiękowych lub radiowych przy pomocy echo-sond lub urządzeń radarowych.

Ciśnienie i siła mogą być przetworzone na odpowiednie wielkości elektryczne albo pośrednio na zasadzie pomiaru odkształceń przy pomocy kryształów piezo elektrycznych.

Najważniejszymi przetwarzaczami parametrów termicznych jest ogniwo termo-elektryczne oraz termometr oporowy działający na zasadzie zależności oporu przewodnika od temperatury. Do kontroli procesów na podstawie wielkości świetlnych służą elementy fotoelektryczne, czasami (np. w dalszej podczerwieni) bolometry stanowiące odmianę termometrów oporowych. W wypadkach, gdy koniecznym jest ustalenie zawartości substancji stosowane są przetwarzacze działające na zasadzie pomiaru własności elektrycznych tych substancji — takich, jak opór właściwy, stała dielektryczna, przenikalność magnetyczna. Często stosowane są metody pośrednie, wykorzystujące własności optyczne i termiczne substancji.

Wymieniliśmy najczęściej stosowane sposoby przetwarzania parametrów kontroli. W zależności od warunków bywają stosowane również inne sposoby.

PRZETWARZACZE CZYNNE w zakresie procesów o charakterze mechanicznym są elektrycznymi urządzeniami sterującymi napędy elektryczne, hydrauliczne lub pneumatyczne.

Stosowane są dwa zasadnicze sposoby sterowania.

Pierwszy polega na działaniu przekaźników elektromagnetycznych, które zależnie od parametrów elektrycznych sterowania powodują włączanie lub wyłączanie odpowiednich napędów. Przetwarzacze tego rodzaju posiadają charakterystykę nieciągłą.

Drugi sposób polega na działaniu prostownika jonowego, którego napięcie wyprostowane

może być w sposób ciągły regulowane, co się wykorzystuje np. do regulacji obrotów silnika prądu stałego.

Na podobnych zasadach oparte jest sterowanie dopływem energii cieplnej przy procesach termicznych.

Największe możliwości dają urządzenia elektronowe w dziedzinie interpretacji. Interpretatory oparte na tej samej zasadzie co i elektronowe generatory funkcyjne dają możliwości uzyskania każdej zależności pomiędzy elektrycznymi parametrami kontroli i sterowania.

Elektronowe układy różniczkujące i całkujące są podstawą interpretatorów o charakterystyce operatorów analitycznych. Większość niezwykłych osiągnięć technicznych uzyskanych przez zastosowanie techniki elektronowej wynika z możliwości interpretacji i szybkości przebiegów elektronowych.

Przegląd zastosowań techniki elektronowej w różnych dziedzinach techniki i nauki

Zakres zastosowań techniki elektronowej jest już obecnie tak wielki, że bardzo trudno zwiększyć a jednocześnie wyczerpująco je opisać. Ograniczymy się tylko do omówienia niektórych urządzeń.

S t e r o w a n i e n a p ę d ó w o b r a b i a r e k .

Prostowniki jonowe o napięciu regulowanym znalazły zastosowanie do regulacji obrotów silników prądu stałego. Zakres regulacji osiągnięty tymi metodami wynosi 1:100. Regulacja może być ręczna przy pomocy potencjometrów lub samoczynna w układach sterowania automatycznego. Ze względu na to, że moc tego rodzaju urządzeń jest ograniczona mocą lamp tyratronowych i nie przekracza kilku kilowatów, stosowane są one przeważnie do napędu posuwów.

Układy optyczne z elementami foto-elektrycznymi stosowane są do blokowania względnie przełączania w sterowaniach zależnościowych przede wszystkim w samoczynnych liniach obróbkowych.

Szczególną odmianą zastosowań elektroniki są urządzenia do samoczynnego kopiowania płaskich profili z rysunku. Obiektów foto-elektryczny poruszający się po linii konturu na rysunku steruje samoczynnie suportem, w którym umocowane jest narzędzie wycinające identyczny kształt z blachy. Zastosowanie kilku układów kopiujących liniowo umożliwia również kopiowanie przestrzenne.

N a p ę d y s p e c j a l n e .

Sterowania foto-elektryczne znalazły szerokie zastosowanie w produkcji papieru, drukarstwie i przemysłe włókienniczym.

Samoczynna kontrola prowadzenia materiału, kontrola grubości papieru, samoczynne za-

trzymywanie maszyn w wypadku przerwy materiału i wiele innych problemów zostało całkowicie tymi metodami rozwiązanych. Wybitnymi osiągnięciami techniki elektronowej jest umożliwienie automatycznego kierowania ruchem okrętów i samolotów według z góry zadanej trasy, samoczynne nastawianie broni artyleryjskiej na ruchomy cel i t. p.

P r ą d y w y s o k i e j c z ę s t o t l i w o ś c i .

Urządzenia elektronowe służą do wytwarzania prądów wysokiej częstotliwości stosowanych w grzejnictwie indukcyjnym i dielektrycznym. W porównaniu do metod dawniej stosowanych głównymi zaletami grzejnictwa indukcyjnego jest szybkość oraz możliwość uzyskania odpowiedniego rozkładu temperatury w przedmiocie. Metody te znalazły szerokie zastosowanie przy hartowaniu oraz obróbce plastycznej na gorąco.

Wybitnym osiągnięciem techniki elektronowej jest analiza składu chemicznego metali, określenia jego charakterystyki mechanicznych, struktury ziarna bez niszczenia przedmiotu przy pomocy prądów wysokiej częstotliwości.

U l t r a - d z w i ę k i .

Urządzenia elektronowe służą do wytwarzania fal ultradźwiękowych, które znalazły zastosowanie w najrozmaitszych procesach przemysłowych. Garbowanie skóry, starzenie wina, wykrywanie uszkodzeń wewnętrznych wyrobów metalowych, oczyszczanie powietrza z dymu i kurzu i wiele innych problemów jest obecnie rozwiązywane przy zastosowaniu ultradźwięków.

P r o c e s y t e r m i c z n e .

Przy pomocy urządzeń elektronowych możliwa jest regulacja temperatury z dokładnością do 0,001° C., co jest zasadniczym problemem w wielu procesach produkcyjnych. Regulatory temperatury w połączeniu z regulatorami wilgotności zastosowane zostały do samoczynnie działających urządzeń klimatyzacyjnych. Elektronowo sterowane samoczynne zgrzewarki i spawarki znacznie przyspieszyły procesy łączenia termo-elektrycznego.

Jedną z głównych zalet urządzeń elektronowych jest ich szybkość działania. Ma to szczególne znaczenie przy kontroli wyrobów masowej produkcji. Dlatego też urządzenia elektronowe znalazły w tej dziedzinie szerokie zastosowanie. Umożliwiają one np. kontrolę wymiarów kulek łożyskowych z dokładnością do dziesiątych części mikrona, przy czym szybkość działania urządzenia jest ograniczona wyłącznie bezwładnością mechanizmów podających. Urządzenia elektronowe do sortowania ryżu działające na zasadzie fotoelektrycznej posiadają wydajność ok. 100 ziaren na sekundę przy użyciu jednego fotowizora. Na podobnej zasadzie jest oparte urządzenie do sortowania jaj.

Liczniki.

Liczniki elektroniczne rejestrujące ilość przetransmitowanych przedmiotów mają zastosowanie w bardzo wielu dziedzinach. Począwszy od rejestrowania cząstek atomowych w licznikach *Geigera - Müllera*, a skończywszy na liczeniu osób wchodzących na wystawę.

Zabezpieczenia.

Urządzeń zabezpieczających działających na zasadzie zjawisk elektronicznych jest bardzo wiele. Na uwagę zasługują urządzenia fotoelektryczne stosowane w transporcie, samoczynnie zatrzymujące pociągi w wypadku zamknięcia przejazdu. Urządzenia sygnalizacji przeciwpożarowej działające na zasadzie rejestracji fotoelektrycznej dymu. Urządzenia alarmowe na wypadek włamania, niebezpieczeństwa wybuchu i wiele innych.

Badania naukowe.

Prawie wszystkie najnowsze osiągnięcia nauk przyrodniczych są mniej lub więcej związane z zastosowaniem techniki elektronicznej. Nowoczesne aparaty do badania reakcji jądrowych — *cyklotron*, *betatron* i inne nadające cząstkom atomowym energię rzędu $100 \div 1000$ megaelektronowoltów całkowicie zawdzięczają swoje istnienie technice elektronicznej. Zastosowanie mikroskopu elektronicznego umożliwiło rozwiązanie wielu ważnych problemów z dziedziny metalurgii, chemii i biologii.

Zastosowanie elektronicznych fotomnożników w astronomii znacznie zwiększyło zasięg obserwacji, a fotoelektryczne samoczynne sterowanie teleskopu zwiększyło dokładność badań. Elektroniczne urządzenia liczące, które rozwiązują zawiłe problemy matematyczne w fantazyjnie krótkim czasie stworzyły nowe możliwości w wielu dziedzinach techniki i nauki. Rozwiązywanie niektórych problemów z dziedziny przewidywania pogody było przed zastosowaniem integratorów elektronicznych bezcelowym, gdyż czas potrzebny na przeprowadzenie rachunków był większy niż okres przewidywania.

Urządzenia elektroniczne całkowicie pokonały tę trudność. Zastosowanie oscylografu katodowego do analizy przebiegów szybkozmiennych umożliwiło badanie drgań maszyn, działania serca, zjawisk elektrycznych w mózgu i wiele innych.

Ten pobieżny przegląd zastosowań techniki elektronicznej daje wyraźny pogląd na to jak szeroki zakres problemów one rozwiązują i jak niezwykle osiągnięcia są z nimi związane.

Pamiętać przy tym należy, że elektronika jest jeszcze nauką bardzo młodą i zakres jej możliwości jest daleki od wyczerpania.

Własności urządzeń elektronicznych.

Elementy elektroniczne wyróżniają się przede wszystkim tym, że kierowanie przepływającym przez nie prądem jest daleko łatwiejsze niż kie-

rowanie przepływem prądu przez opór rzeczywisty, indukcyjność lub pojemność.

Z tego względu stanowią one najdoskonalsze regulatory parametrów elektrycznych. Każdy z tych parametrów może być z wielką szybkością zmieniony według zadanego przebiegu lub przekształcony w dowolny inny parametr. Bezwładność wzmacniającej lampy jest rzędu 10^{-8} sek., a do sterowania jej wystarczają często nowe rzędy 10^{-15} W.

Brak mechanicznie poruszających się części umożliwia przenoszenie milionów przebiegów na sekundę bez żadnego wpływu na działania układu.

Kaskadowe połączenia lamp umożliwiają uzyskanie wysokiej czułości. Przy pomocy urządzeń elektronicznych mogą być mierzone natężenia prądu rzędu 10^{-17} A, odstęp czasu rzędu 10^{-9} sek. Czułość fotomnożników jest 300 razy większa od czułości oka.

Własności te całkowicie kompensują niektóre wady i trudności związane z zastosowaniem techniki elektronicznej.

Zastosowanie techniki elektronicznej, a ochrona pracy

Prawie wszystkie dziedziny zastosowań techniki elektronicznej mają pośredni lub bezpośredni związek z zagadnieniem ochrony pracy.

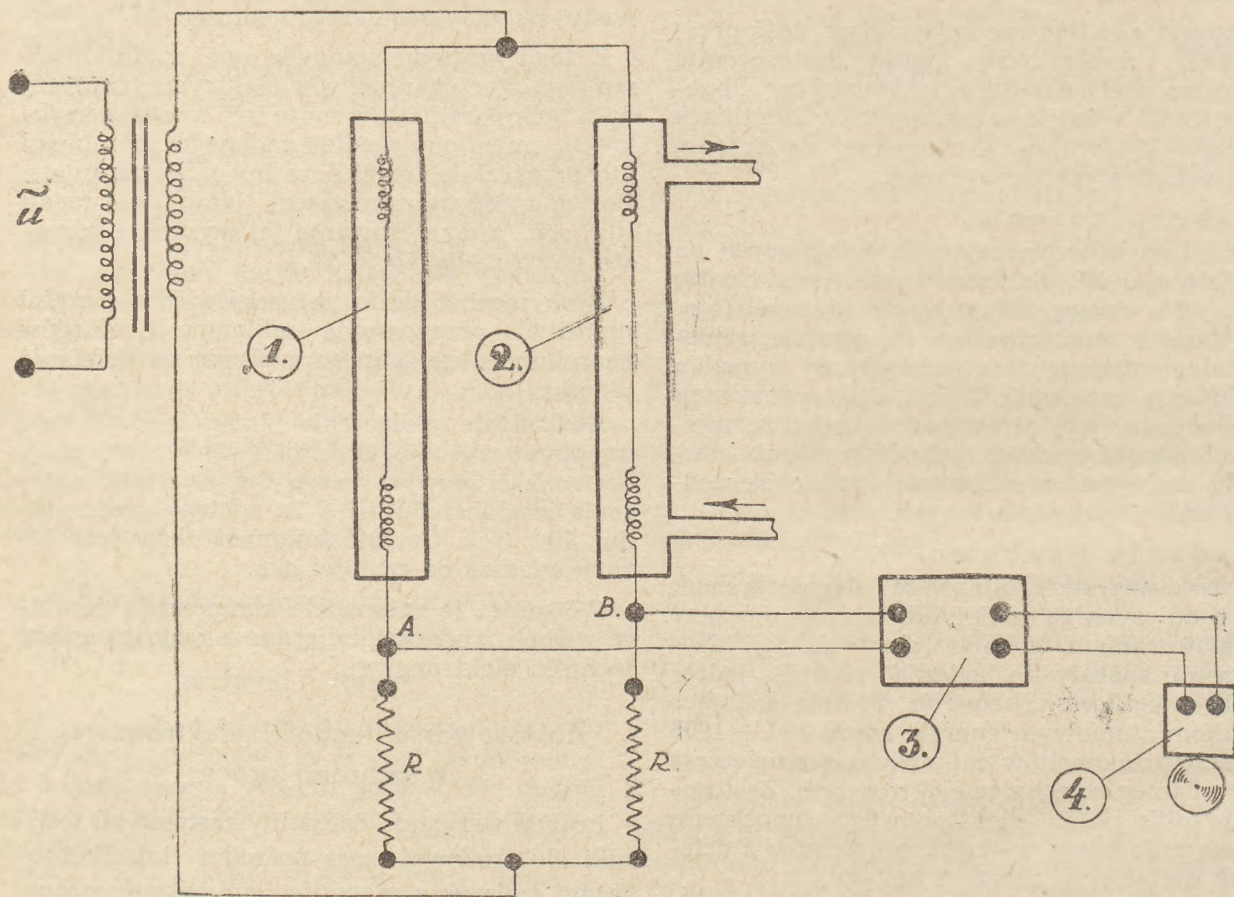
Automatyzacja usuwa człowieka z procesu produkcyjnego. Urządzenia pomiarów i sterowań zdalnych umożliwiają odsunięcie człowieka ze strefy zagrożonej. Większość urządzeń sygnalizacyjnych i zabezpieczających ma na celu częściowo lub całkowicie zabezpieczenie życia i zdrowia ludzi.

Urządzenia elektroniczne stosowane w medycynie umożliwiają badanie wpływu warunków pracy na organizm ludzki.

W krajach przodujących pod względem technicznym elektronika przemysłowa jest jednym z głównych czynników postępu technicznego. W Związku Radzieckim cieszy się ona szczególną opieką, czego dowodem jest przyznanie wielu nagród Stalinowskich za wybitne osiągnięcia w tej dziedzinie.

* * *

W naszych warunkach istnieją trudności w rozwoju elektroniki przemysłowej związane z brakiem odpowiedniej aparatury oraz większej liczby doświadczonych specjalistów. Posiadają one jednak charakter przejściowy. Potrzeby jakie stwarzają zadania Planu 6-letniego spowodują niewątpliwie coraz szersze zastosowanie techniki elektronicznej we wszystkich dziedzinach przemysłu.



Rys. 2.

Przykłady elektronowych urządzeń ochronnych

1. Urządzenie do kontroli składu powietrza.

Zasadę działania urządzenia do kontroli składu powietrza przedstawia rys. 2.

Urządzenie składa się z dwóch jednakowych rurek szklanych, z których jedna (1) zawiera powietrze „normalne“, a druga (2) powietrze badane. W rurkach tych umieszczone są dwa jednakowe druciki stanowiące wraz z oporami RR układ mostkowy. Przewodność cieplna powietrza zależy od jego składu.

Jeżeli skład powietrza badanego będzie się różnił od składu powietrza normalnego warunki oddawania ciepła w obu rurkach będą różne, skutkiem czego druciki będą miały różne

temperatury i oporności elektryczne. Wystąpi wówczas pomiędzy punktami $A - B$ napięcie, które odpowiednio wzmacnione we wzmacniaczu (3) uruchamia sygnał (4).

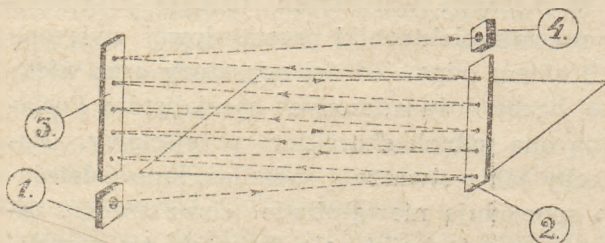
2. Urządzenie do blokowania nożyc lub prasy.

Układy fotoelektryczne znalazły zastosowanie do blokowania nożyc mechanicznych i pras w przypadku, jeżeli ręka człowieka znajduje się w strefie niebezpiecznej.

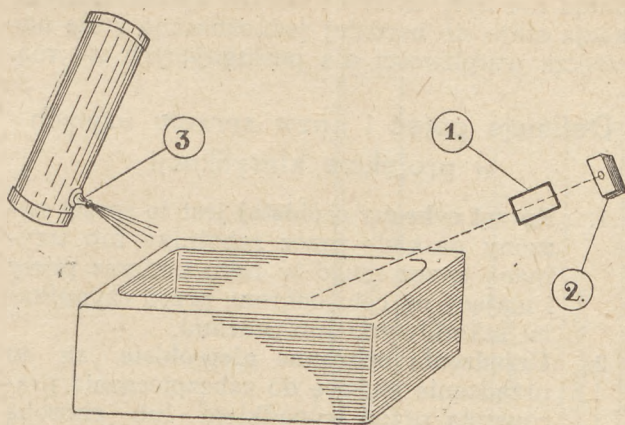
Zasadę działania takiego urządzenia przedstawia rys. 3.

Z przedniej strony stołu nożyc lub prasy umieszczone jest źródło światła (1) wysyłające wąski strumień świetlny, który po wielokrotnym odbiciu w pionowo ustawionych zwierciadłach (2) i (3) wpada do fotokomórki (4). Układ elektryczny jest tak zaprojektowany, że włączenie napędu noża lub suwaka prasy jest możliwe tylko wtedy, gdy promień świetlny wpada do fotokomórki. Jeżeli ręka człowieka znajdzie się na drodze promienia świetlnego następuje samoczynne wyłączenie napędu.

3. Urządzenie samogaszące.
Zasadę działania urządzenia do samoczynnego otwierania zaworu gaśnicy w wypadku zapłonu substancji łatwopalnej przedstawia rys. 4.



Rys. 3.

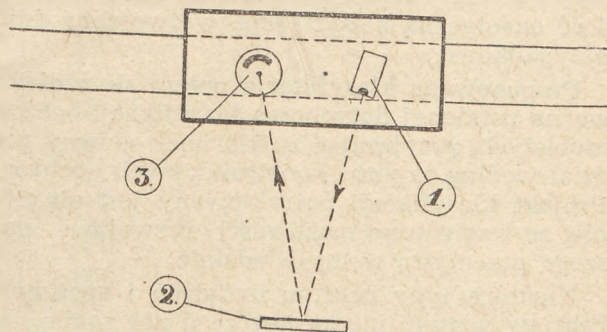


Rys. 4.

Obraz wanny z substancją łatwozapalną rzucony jest przez układ optyczny (1) na ekran fotokomórki (2). Jeżeli na powierzchni substancji pojawi się płomień, fotokomórka umożliwi przyływ prądu elektrycznego, który odpowiednio wzmocniony powoduje otwarcie zaworu gaśnicy (3).

4. Urządzenie do samoczynnego zatrzymywania wagonu.

Zasadę działania fotoelektrycznego urządzenia do samoczynnego zatrzymywania wagonu przedstawia rys. 5.



Rys. 5.

Na wagonie umieszczone jest źródło światła (1), dające impulsy świetlne o określonej częstotliwości. W miejscu, od którego wagon ma być hamowany umieszczone jest lustro (2). Gdy promień świetlny po odbiciu w lusterku wpada do fotokomórki (3) wówczas odpowiedni układ elektryczny powoduje wyłączenie napędu i włączenie hamulców.

PIŚMIENNICTWO

1. E. Misiurewicz „Nowe prądy w dziedzinie napędu i sterowania elektrycznego obrabiarek”. Przegląd Mechaniczny, Nr 2-3 1948 r.
2. L. Łukaszewicz „Urządzenia liczące przez analogię i realizację elektryczną”. Przegląd Telekomunikacyjny Nr 2-3. 1950 r.
3. A. A. Sokołow „Osnowy prikladnoj elektroniki”. Elektricestwo Nr 1. 1949 r.
4. L. Gutenmacher „Elektriczeskije Modeli”. Moskwa. 1949 r.
5. M. G. Łoziński „Powierchnostnaja zakałka i indukcjonnyj nagriew stali”. Moskwa. 1949 r.
6. W. L. Bendz „Elektronics for Industry”. New York 1948 r.
7. R. Batcher, W. Maulic „The Elektronik Control Handbook”. New York. 1946 r.
8. R. C. Walker „Photoelectric Cells in Industry”. London. 1948.
9. Kammerloher „Hochfrequenz Technik”.
10. Sinev „Technika bezopasnosti w maszynostrojenii”.
11. Ketels „Prevention des accident aux presses par les relais electroniques”.

INŻ. ZBIGNIEW PIOTROWSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Projekt klasyfikacji sprzętu, urządzeń i metod ochrony wzroku

Artykuł dyskusyjny

Głosy dochodzące z terenu przemysłu zwracają uwagę, że w dziedzinie ochrony wzroku brak jest jednolitej klasyfikacji sprzętu, urządzeń ochronnych i metod ochrony. Stan ten utrzymuje pewien chaos pojęciowy, co utrudnia systematyczną pracę tak przy stosowaniu jak i przy badaniu i konstruowaniu ochron.

Aby stanowi temu zaradzić opracowany został projekt klasyfikacji, który podaje się niżej w niniejszym artykule jako materiał dyskusyjny.

Po zebraniu krytyki z terenu (chodzi głównie o użytkowników i inżynierów bhp), wprowadzeniu odpowiednich poprawek i uzgodnieniu ich z zainteresowanymi czynnikami, klasy-

fikacja ta będzie przekazana do stosowania w przemyśle.

Przystępując do opracowania tej klasyfikacji zdajemy sobie sprawę, że można ją przeprowadzić idąc w trzech kierunkach:

1. Konstrukcyjnych typów ochron.
2. Materiałów stosowanych do wyrobu ochron.
3. Zastosowania ochron w przemyśle.

Który z tych kierunków jest najbardziej racjonalny — trudno narazie stwierdzić. Wypowiedzi przemysłu i specjalistów w tej dziedzinie niewątpliwie przyczynią się do obrania najlepszej drogi.

Rozpatrując zagadnienie praktycznie, tj. w takim stanie jak ono się znajduje obecnie w przemyśle stwierdzić można, że powyższe trzy kierunki zajął się między sobą, tworząc dość chaotyczną klasyfikację, wytworzoną dość przypadkowo.

Proponowana klasyfikacja opiera się częściowo na ustalonej dotychczas klasyfikacji ochron osobistych, przyjmując za kierunek główny podział według typów konstrukcyjnych ochron. Projekt klasyfikacji potraktowany jest obszernie, ze względu na możliwości rozwojowe naszego przemysłu w tej dziedzinie.

Niektóre typy ochron, urządzeń i sposobów ochrony wzroku nie są jeszcze u nas znane. Ze względu jednak na to, że inne kraje stosują je z powodzeniem należy i u nas wprowadzać do przemysłu niestosowane dotąd sposoby ochrony wzroku. Najnowocześnieszą metodą ochrony wzroku jest zmiana konstrukcji obrabiarek i zmiana procesów technologicznych, sposoby oddawna stosowane w Związku Radzieckim i zapewniające pełne bezpieczeństwo pracy. I tę metodę a nie tylko metody ochron osobistych należy u nas wprowadzać.

Po ustaleniu odpowiedniej klasyfikacji sprzętu można będzie uzupełnić ją wykazem sklasyfikowanego sprzętu i wyznaczonego zakresu dla jego zastosowania w przemyśle.

Wszystkie sposoby ochrony, obejmujące sprzęt, urządzenia i metody ochraniające organ wzroku zostały podzielone na trzy zasadnicze grupy:

1. Sprzęt ochrony osobistej.

2. Urządzenia ochronne mające na celu usunięcie istniejących źródeł niebezpieczeństw lub umożliwienie dogodnego ich zabezpieczenia.

2. Urządzenia ochronne stanowiące ochronę nieosobistą pracownika.

3. Zmiany procesów technologicznych mające na celu usunięcie istniejących źródeł niebezpieczeństw lub umożliwienie dogodnego ich zabezpieczenia.

4. Jako czwartą grupę wstawiono sprzęt pomocniczy, niezbędny do przechowywania oraz utrzymania sprzętu zasadniczego i urządzeń w stanie używalności.

1. Okulary ochronne

2. Osłony

3. Tarcze

4. Ochrony wzroku złożone.

Urządzenia ochronne dzielą się na 3 grupy:

1. Ekran

2. Zasłony

3. Inne sposoby ochrony wzroku.

W grupie trzeciej urządzeń ochronnych ujęte są możliwe do zrealizowania sposoby zabezpieczenia wzroku, których nie można przyłączyć do żadnej z grup poprzednich.

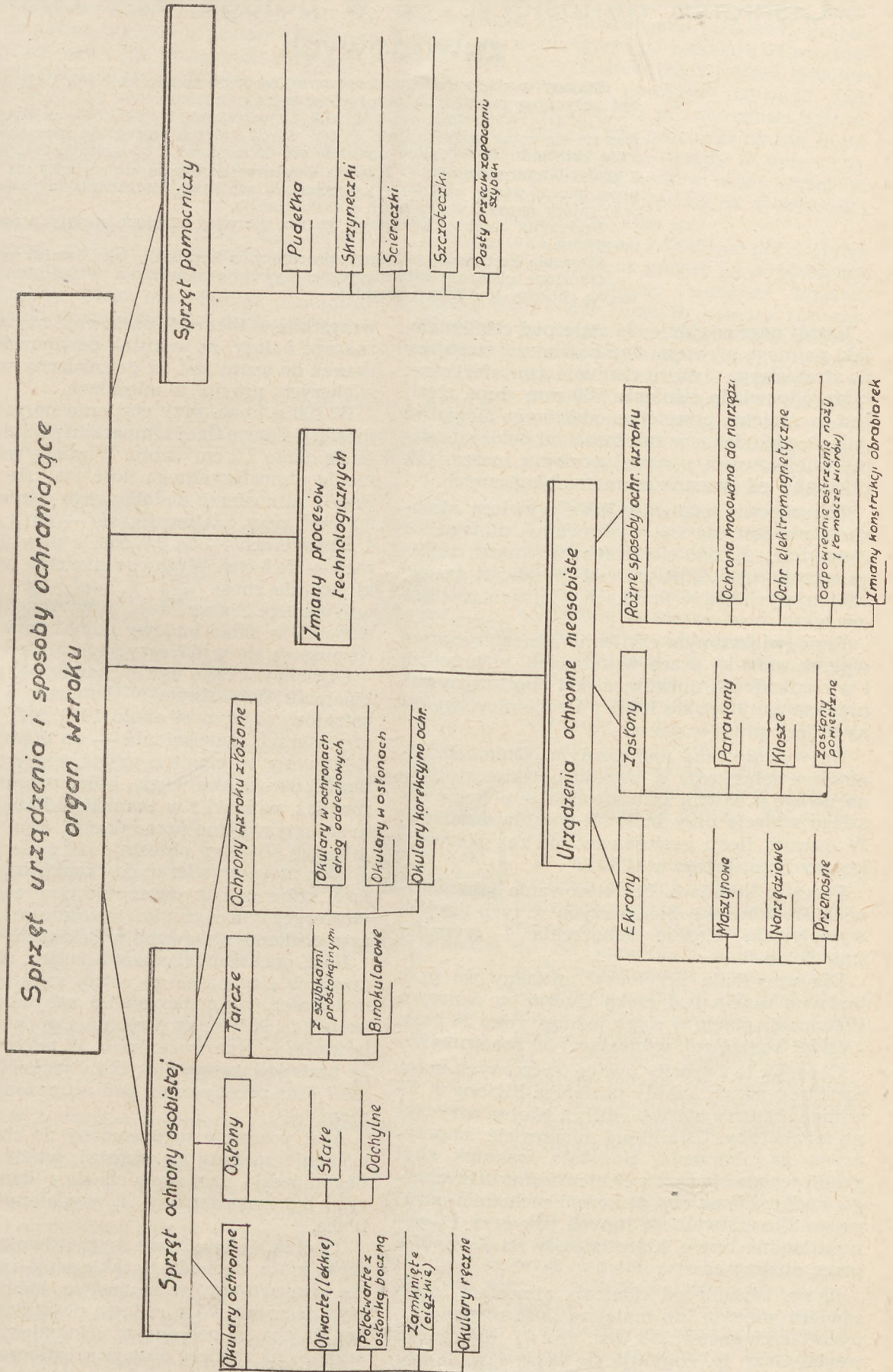
Wraz z klasyfikacją podane są definicje niektórych pojęć z zakresu ochrony wzroku, które

dotąd nie były ustalone. W ten sposób klasyfikacja staje się bardziej jednoznaczna i nie narusza wątpliwości dla posługujących się nią.

Definicje pojęć i nazw sprzętu użytych w projekcie klasyfikacji

1. **Sprzęt ochrony osobistej** jest to sprzęt noszony na ciele przez robotnika lub trzymany przez niego w ręku podczas pracy i mający na celu ochronę przed czynnikami szkodliwymi lub urazami.
2. **Urządzenia ochronne nieosobiste** są to urządzenia służące do zabezpieczenia pracownika przed wypadkiem lub chorobą zawodową, a nienoszone przez niego, lecz umieszczone w pobliżu źródeł niebezpieczeństwa lub szkodliwości.
3. **Sprzęt pomocniczy dla sprzętu ochronnego** jest to sprzęt służący do utrzymania ochron w stanie używalności, przechowywania ich, oraz nadania im właściwego położenia (np. ścieraczka, uchwyt mocujący itp.).
4. **Zmiany procesów technologicznych** polegają na stosowaniu innych niż dotąd metod pracy, np. kolejności obróbki, innych urządzeń lub narzędzi w celu osiągnięcia pełnego bezpieczeństwa pracy.
5. **Okulary ochronne** są to ochrony osobiste przymocowane przed oczami do głowy dla ochrony wzroku przed różnymi czynnikami szkodliwymi (odpryskami, energią promienistą itp.).
- 5a. **Okulary ochronne ręczne** jest to sprzęt ochronny osobisty o kształcie okularów z rączką do trzymania w ręku.
6. **Osłony** są to ochrony osobiste umocowane na głowie i mające za cel osłanianie oczu, a także twarzy przed czynnikami szkodliwymi.
- 6a. **Osłony stałe** są to ochrony osobiste umocowane na głowie i nie pozwalające zmieniać swego położenia w stosunku do twarzy.
- 6b. **Osłony odchylne** są to osłony dające się odchyłać, bez konieczności ich zdejmowania z głowy.
7. **Tarcze** są to ochrony trzymane przez robotnika w ręce, a mające na celu ochronę przed odpryskami i energią promienistą.
8. **Ochrony wzroku złożone** są to ochrony wzroku połączone z ochronami innych organów np. okulary w maskach itp.
9. **Ekran** są to urządzenia ochronne, zainstalowane na maszynach, aparatach, narzędziach, przed otworem pieców lub na specjalnych uchwytach i chroniące robotnika przed odpryskami lub promieniowaniem.
10. **Zasłony** są to urządzenia ochronne zainstalowane w pobliżu źródeł niebezpieczeństw i mające za zadanie ochronę otoczenia od odprysków lub promieniowania.

Klasyfikacja sprzętu urządzeń i sposobów chroniących organ wzroku



DR. H. HUMMEL

Ciśnienie atmosferyczne w patogenезie chorób zawodowych

Zmiany w ciśnieniu atmosferycznym, zarówno zwiększenie jak i obniżenie mogą być przyczyną poważnych zaburzeń w ustroju ludzkim.

W miarę zwiększania się ciśnienia atmosferycznego we krwi, w tkankach rozpuszcza się coraz większa ilość gazów, wśród których szczególne znaczenie ma azot. Przy obniżeniu się ciśnienia wydziela się on ze krwi i opuszcza ustrój przez płuca z wydychanym powietrzem. Jeżeli ta desaturacja odbywa się szybciej niż wydalanie przez płuca, wtedy azot tworzy pęcherzyki we krwi. Pęcherzyki te mogą powodować zatory gazowe w tkankach i uszkadzać je.

Przyczyny choroby kesonowej po raz pierwszy ustalone zostały przez uczonych rosyjskich.

Chorobie kesonowej podlegają pracujący w kesonach, jak również nurkowie.

Obniżone ciśnienie atmosferyczne wywołuje zaburzenia w ustroju, znane pod nazwą choroby lotników i górskiej.

Ustrój nasz znajduje się stale pod ciśnieniem, jaki na niego wywiera słup powietrza, sięgający do stratosfery. Jest to ciśnienie atmosferyczne, które odpowiada ciśnieniu 760 mm słupa rtęci; jest to ciśnienie przeciętne, od którego mogą być jednak odchylenia w zależności od położenia danej miejscowości powyżej poziomu morza, jak również i od warunków meteorologicznych.

Tak znaczne ciśnienie, jakie wywiera atmosfera, nie jest dla nas wyczuwalne, dlatego, że równoważy się ono ciśnieniem wewnątrz naszego ustroju uzależnionym od prężności gazów, znajdujących się w tkankach i jamach ustrojowych.

Przy zwiększonym ciśnieniu atmosferycznym wykonywane są prace w kesonach, w tunelach i w skafandrach nurków, a pod obniżonym ciśnieniem znajdują się lotnicy i robotnicy, wykonujący pracę w górach.

Na wywoływane nadmiernym ciśnieniem atmosfery zaburzenia w ustroju ludzkim zwrócono uwagę z chwilą zastosowania w połowie zeszłego stulecia przy budowie mostów *kesonów*. W dawnej Rosji zastosowano po raz pierwszy kesony typu stałego w 1850 r.

Praca w kesonach, bez stosowania jakichkolwiek środków zapobiegawczych w tych czasach wywoływała ciężkie schorzenia i wypadki śmiertelne.

Dla przykładu przytoczyć możemy, że przy budowie tunelu pod rzeką Hudson w Ameryce Północnej zginęło w ciągu jednego roku 20 ludzi z załogi kesonowej, wynoszącej 50 robotników.

Choroby te zwróciły uwagę ówczesnych uczonych rosyjskich, szkoły profesora higieny I. Erismana, którzy pierwsi odkryli istotną przyczynę tej choroby. Ustalili oni mianowicie, że przyczyną są zaburzenia, powstałe wskutek zbyt gwałtownego obniżenia ciśnienia atmosferycznego. Podkreślić należy, że uczeni zachodnio-europejscy doszukiwali się innych przyczyn i tworzyli błędne teorie, które istniały na Zachodzie przez dłuższy czas.

Krew, zależnie od ciśnienia atmosfery, stale zawiera większą lub mniejszą ilość rozpuszczonych takich gazów, jak tlen, azot i dwutlenek węgla. Gazy te, znajdują się także i w innych płynach ustrojowych i w tkankach, przede

wszystkim w tkance tłuszczowej i nerwowej. Zaznaczyć należy, że wskutek powinowactwa tych tkanek do azotu jest on gromadzony w ilościach większych, niż np. w mięśniach.

W 100 g krwi, przy ciśnieniu normalnym atmosfery i normalnej temperaturze ciała, znajduje się około 1,2 cm³ azotu. W miarę wzrostu ciśnienia atmosferycznego ilość ta się zwiększa. Przy 1 atmosferze dodatkowego ciśnienia — do 2,2 cm³, przy 2 atmosferach — do 3 cm³, przy 4 atmosferach — do 3,9 cm³, a przy 5 atmosferach — do 5 cm³. Wyższego ciśnienia ustrój ludzki już nie znosi.

W tkance tłuszczowej i w lipidach, które wchodzi w skład budowy tkanki nerwowej azot rozpuszcza się w 1,7 razy szybciej, niż we krwi.

Ogółem w całym ustroju zawartość azotu przy ciśnieniu normalnym w tkankach i płynach ustrojowych wynosi około 1000 cm³, a przy 3 atmosferach nadciśnienia — do 4 litrów.

Mówimy tu ciągle o azocie, nie wymieniając tlenu i dwutlenku węgla, które rozpuszczają się również we krwi i w tkankach, dlatego że gazy te są przyswajane przez tkanki, azot natomiast, jako gaz obojętny pozostaje nie zmieniony.

Tlen może wywierać na tkanki działanie trujące, które jednak występuje przy ciśnieniu atmosferycznym wysokim, znacznie przekraczającym ciśnienie stosowane w kesonach.

Ilość pochłoniętego azotu zależy również od czasu, w ciągu którego ustrój znajduje się pod nadciśnieniem; maksymalne nasycenie ustroju azotu (do 90%) następuje po 4 godzinach przebywania w tych warunkach. W ten sposób należy brać pod uwagę nie tylko wysokość ciśnienia, ale i czas przebywania pod wzmożonym ciśnieniem.

Azot pozostaje rozpuszczony do chwili kiedy ciśnienie zaczyna się obniżać, wtedy następuje dekompresja, azot wydziela się z tkanek, w których był rozpuszczony i wydalany jest przez płuca.

Tworzą się wtedy we krwi i tkankach pęcherzyki azotu. Zachodzi tu takie same zjawisko, jakie obserwujemy w momencie, kiedy z syfonu wypuszczamy wodę sodową do szklanki. Woda, znajdująca się pod dużym ciśnieniem w syfonie, aczkolwiek zawiera dużą ilość wtłoczonego dwutlenku węgla, jest zupełnie przejrzysta. W mo-

mencie jednak obniżania ciśnienia nadmierna ilość gazu zaczyna się wydzielać z wody, która się burzy. Przy szybkiej dekompresji azot nie zdąży wydzielać się z płuc i w postaci pęcherzyków krąży we krwi. Te pęcherzyki mogą wywołać w naczyniach krwionośnych tzw. zatory gazowe. Szczególnie groźne są te zatory w tętnicach wieńcowych serca, które wskutek rozstroju krążenia krwi w mięśniu sercowym mogą spowodować śmierć. Zatory powietrzne w mózgu wywołać mogą porażenia (paraliże) i być powodem śmierci.

Szybko tworzące się pęcherzyki gazowe, posiadające dużą prężność, mogą rozrywać drobne naczynia tętnicze i włosowate, powodując bardzo silne bóle. Mogą one również uszkadzać miękkie tkanki, w szczególności delikatną tkankę mózgową.

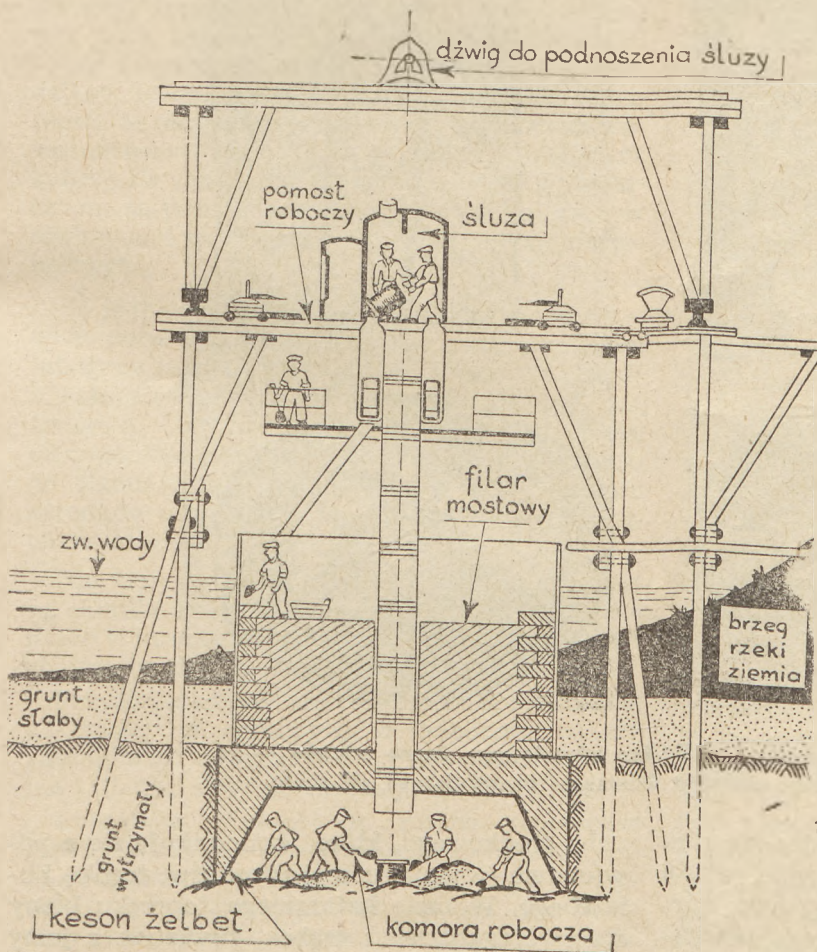
Keson — jest to duża komora otwarta od góry; wykonywana była dawniej z drewna, obecnie z żelaza lub żelazobetonu. Wielkość kesonu jest różna, w zależności od rozmiaru filaru, który na nim ma być zbudowany. Przy budowie mostów przed wojną na Wiśle używane były kesony o pojemności 183 m³, wysokości 2,20 m. W kesonach tych mogło pracować na raz 16 ludzi. Należy zaznaczyć, że kesony te były przestarzałe. Współczesne kesony mają wysokość 1,8 m, powierzchnię, obliczoną na 1 człowieka 0,5 m², a przestrzeń — 0,9 m³.

Komora taka ustawiona dnem do góry, pływa na wodzie. Następnie na górnej jej powierzchni budują filar, pod którego ciężarem komora opuszcza się na dno. Jest to komora robocza.

W suficie jej znajduje się duży otwór, prowadzący do rury szybowej, zaopatrzonej w drabinę dla komunikacji osobowej i w urządzenie do transportu narzędzi i wykopanej ziemi. W nowoczesnych kesonach przewidziana jest, prócz osobowej rury szybowej, oddzielna rura towarowa. Rura ta w swej górnej części tworzy szerokie cylindryczne rozszerzenie, które tworzy centralną komorę. W kesonach starego typu jest ona śluzą, w nowoczesnych przy tej centralnej komorze są 2 przykomórki — śluzy, z którymi połączona jest drzwiami. Z chwilą, kiedy obciążony keson osiągnie dno, robotnicy, znajdujący się wewnątrz, wyrabują z dna ziemię i transportują ją na powierzchnię. Wskutek wykopywania gruntu spod kesonu, ten coraz bardziej zagłębia się aż osiągnie pewne dla siebie oparcie.

W miarę opuszczania komory roboczej poniżej lustra wody, ciśnienie powietrza musi być zwiększone, w celu niedopuszczenia wody do komory. Ciśnienie słupa wody powinno być zrównoważone tak, aby na każde 10,3 m zagłębienia pod wodę dodawana była 1 atmosfera ciśnienia (albo 1 kilogram na 1 centymetr kwadratowy). W praktyce jednak liczy się, że przy 10 m poniżej lustra wody ciśnienie w komorze powinno równać się 3,5 atmosfery.

Robotnicy dostają się do kesonu przez przykomórki, główną komorę i przez rurę szybową. Wchodzą najpierw do przykomórki przy komorze głównej, w momencie gdy drzwi do komory są zamknięte przez ciśnienie powietrza panujące wewnątrz niej. Zamykają następnie drzwi zewnętrzne, i zaczyna się wtedy wśluzowywanie tj. stopniowe zwiększanie ciśnienia powietrza aż do wyrównania go z ciśnieniem w komorach. Drzwi wtedy otwierają się hame. Przy wychodzeniu natomiast odwrotnie, w przykomórku



Rys. 1. Zapuszczanie kesonu fundamentowego.

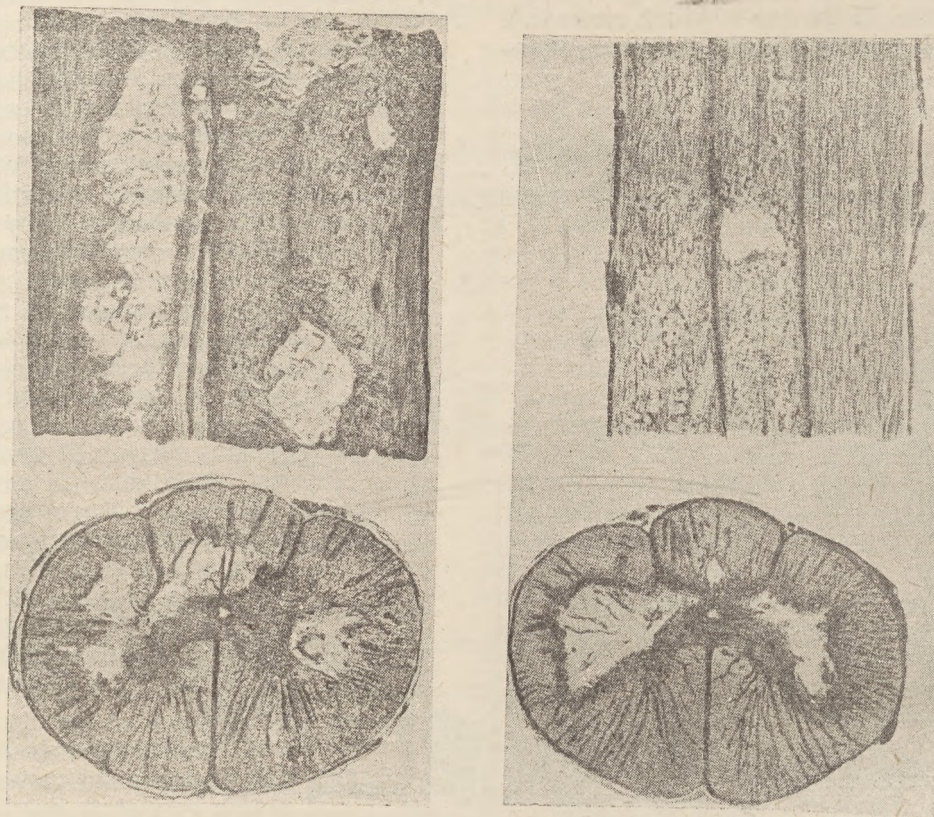
Przy sekcji zwłok robotnika, zmarłego wskutek choroby kesonowej, znaleziono w żyłach spienioną krew, prawą komorę serca nadmiernie rozszerzoną i wypełnioną gazem, wylewy krwawe w różnych narządach, zniszczenia w mózgu odme podskórną i inne zmiany.

Kesony znajdują zastosowanie przy budowie filarów mostowych na dnie wód, przy zakładaniu fundamentów w gruntach wodonośnych lub kurzawce, przy budowie tuneli, kolei podziemnych i innych.

w tym czasie ciśnienie jest takie same, jak w komorach, wskutek czego drzwi zewnętrzne są pneumatycznie zamknięte. Po zamknięciu drzwi od komory roboczej zaczyna się wysłuzowywanie, tj. ciśnienie stopniowo jest obniżane aż do normalnego. W tym momencie drzwi zewnętrzne w przykomórku otwierają się same, i robotnicy mogą wyjść na zewnątrz.

Ustrój pracującego w kesonie znajduje się nie tylko pod działaniem wysokiego ciśnienia, ale podlega jeszcze innym szkodliwościom. W komorze roboczej panuje nadmierna wilgotność powietrza, styka się on ciągle z mokrym gruntem i mokrymi ścianami, pracuje w pozy-

Mowa robi się niewyraźna, głucha, nosowa, nie można wydobywać dźwięków głośniejszych i gwizdać. Zmniejsza się objętość brzucha. Zwalnia się akcja serca do 60 uderzeń na minutę, jak również zmniejszy się liczba oddechów od 12 — 14 (norma 16), a niekiedy lekko podnie- sie się temperatura. Najgorzej czują się ludzie zakatarzeni i ze zmianami chorobowymi ucha. Nastąpić może wtedy wciśnięcie błony bębenkowej do wewnątrz, a nawet jej pęknięcie, ludzie tacy uczuwają ból i szum w uszach i zawrót głowy. Tłumaczy się to tym, że zwiększone ciśnienie powietrza zewnętrznego nie napotyka odpowiednio zwiększonego ciśnienia wewnątrz



Rys. 2. Przekroje poprzeczne i podłużne rdzenia psa. Jasne miejsca — to zniszczona tkanka nerwowa wskutek działania rozprężającego się azotu.

cji uciążliwej, w powietrzu stwierdza się niekiedy zwiększoną zawartość dwutlenku węgla i mogą znajdować się pochodzące z gruntu: siarkowodór, metan i inne gazy. Prócz tego, powietrze może być zanieczyszczane oparami smarów z urządzeń tłoczących powietrze. Co do tych zanieczyszczeń należy zaznaczyć, że przy nowoczesnych dobrze utrzymywanych instalacjach opary te, jak również tlenek węgla prawie nie występują, tym nie mniej należy o tej możliwości pamiętać. Natomiast zanieczyszczenia te występują przy używaniu narzędzi pneumatycznych w kesonie.

Człowiek zdrowy nie odczuwa w komorze roboczej nic specjalnie przykrego oprócz obniżenia czucia, dotyku, węchu, smaku i słuchu.

ucha środkowego, które komunikuje się z powietrzem w jamie ustnej przez tzw. trąbkę Eustachego. W razie kataralnego obrzęku błony śluzowej gardzieli i trąbek, powietrze z jamy ustnej nie przedostaje się do ucha środkowego. Doświadczeni kesoniarze wiedzą, że należy wtedy zrobić głęboki wdech, zacisnąć nos palcami i nadać się. Wtedy powietrze przez rozszerzone trąbki dostanie się do ucha środkowego i wyrówna ciśnienie z zewnątrz. Doświadczeni robotnicy wiedzą również, że nie należy kłaść się ani kłekać bezpośrednio na ziemi.

Objawy chorobowe występują dopiero po wyjściu z kesonu, a właściwie ze śluzu nazewnątrz. Najczęstszym schorzeniem jest tzw. przez robotników z rosyjskiego „załomaj”. Bóle te polscy

lekarze kesonowi proponują nazwać *rwą kesonową*.

Robotnik, który w komorze roboczej czuł się zupełnie dobrze, w kilka minut po wyjściu na zewnątrz zaczyna odczuwać nieznosne bóle w całym ciele, a w szczególności w kończynach dolnych. Bóle są tak nieznosne, że chorzy nie tylko nie mogą chodzić, ale także przewracają się w łóżku z boku na bok. Ludzie dorośli wiążą się z bólu, jęczą i płaczą, jak dzieci. Inżynierowie, którzy budowali mosty w Rosji carskiej, opisują, że z baraków, w których mieszkali robotnicy kesonowi, dochodziły nieludzkie wprost wycia. Charakter tego bólu określa się ludzkie, którzy przechodzili kesonową chorobę, jako ból przypominający najostrejszy ból zęba występujący naraz w wielu miejscach ciała. Napad cierpienia tego rodzaju może trwać 2 — 3 dni. Ból ustępuje szybko, jeżeli chorego poddać w komorze leczniczej ponownie takiemu ciśnieniu, jakie było w komorze roboczej. Bóle wystąpić mogą nie w kilka minut, jak było powiedziane, lecz dopiero po kilku godzinach. Schorzenia te określone jako bóle mięśniowo-stawowo-nerwowe uważane są za lekkie, dlatego, że kończą się zazwyczaj wyzdrowieniem. Wywołane one są tworzącymi się pęcherzykami gazu w drobnych i włoskowatych naczyniach krwionośnych.

Są jednak schorzenia znacznie cięższe, mianowicie porażenia i bezwładny połowiczny kończyn lub grup mięśni; pozostawiają one po sobie trwałe porażenia, a nawet mogą kończyć się śmiercią. Obserwowano również po przebytej chorobie kesonowej trwałe zaburzenia psychiczne. Zaburzenia te spowodowane uszkodzeniami ośrodków nerwowych przez rozprężające się pęcherzyki gazu.

Nie wszyscy są w równym stopniu wrażliwi na chorobę kesonową. Np. osoby otyłe źle znoszą pracę w kesonach, dlatego, że tkanka tłuszczowa chłonie bardzo dużo azotu.

Przyzwyczajenie do nadmiernego ciśnienia nie następuje, aczkolwiek doświadczeni, starzy „kesoniarze“ wiedzą, jak się zachować w kesonie i dlatego chorują rzadziej, niż nowicjusze.

Chorobom kesonowym można zapobiegać przez właściwe przeprowadzanie desaturacji azotu z ustroju. Należy w tym celu wysłuzowywanie prowadzić stopniowo, zachowując właściwy czas, zgodnie z opracowanymi przepisami.

W 1877 r. profesor higieny Uniwersytetu Moskiewskiego F. F. Erisman ustalił zasady zapobiegania chorobie kesonowej i określił czas dekompresji. Pierwszą służbę leczniczą zbudowano w Rosji w 1862 r., przepisy zaś opracowano w 1866 r. Przepisy prowadzenia robót kesonowych uległy na podstawie obserwacji lekarzy kesonowych ulepszeniom i ogłoszone zostały w nowej postaci w 1914 r. Przepisy te obowiązywały u nas przed wojną. Najnowsze przepisy radzieckie pochodzą z 1930 r., są one oparte na zdobyczych nauki radzieckiej i pozwalają na skuteczne zapobieganie chorobie kesonowej.

Przytoczymy tu czas, jaki przepisy ZSRR z roku 1930 ustalają co do przebywania w kesonie, jak również wśluzowywania i wysłuzowywania.

Czas przebywania w kesonie

Nadciśnienie w atmosferach	Ogólna liczba godz. roboczych na dobę	Najdłuższy czas zmiany w godz.	Najmniejsze przerwy w pracy
Do 1,5	7,5	4,0	1,0
1,5 — 2,0	6,5	3,5	1,5
2,0 — 2,5	5,0	2,5	3,0
2,5 — 3,0	4,0	2	5,0
3,0 — 3,5	2,0	1	6,0
3,5 — 4,0	1,5	0,75	6,0

Czas ten obejmuje również przebywanie w sluzie.

Czas kompresji przy wśluzowywaniu.

Do 1 dodatkowej atmosfery 5 m,	
2 dodatkowych atmosfer 8 m,	
3 „ „ 10 m	
4 „ „ 12 m.	

Czas dekompresji przy wysłuzowywaniu.

Przy nadciśnieniu 4 atmosfer — 60 m.
„ „ 3 „ — 45 m.
„ „ 2 „ — 30 m.
„ „ 1 ² / ₃ „ — 20 m.
„ „ 1 ¹ / ₃ „ — 10 m.
„ „ 1 „ — 5 m.

W przepisach zamieszczonych w książce kesonowej, jaką kierownictwo budowy wręca każdemu pracownikowi — czas przebywania w kesonie i wśluzowywania jest identyczny, czas zaś wysłuzowywania zwłaszcza przy ciśnieniu wyższym jest podany znacznie wyższy niż w przepisach radzieckich. Wynika to z tego, że w ZSRR używane są kesony nowoczesne.

Zapobieganie chorobie kesonowej musi uwzględniać trzy zasadnicze momenty: selekcję robotników i nadzór lekarski, dokładne uświadomienie przystępujących do pracy w kesonach co do niebezpieczeństwa dla zdrowia, jakie im tam grozi i ścisłe przestrzeganie przepisów kesonowych. Należy również zapewnić pracującym pomoc lekarską, mieszkanie i odpowiednie żywienie.

Przedsiębiorstwo prowadzące budowę mostu powinno mieć przydzielonego stałego lekarza kesonowego. Lekarz ten musi znać warunki pracy w kesonie, choroby kesonowe, sposób zapobiegania im i leczenia. Lekarz ten powinien być odciążony od innych prac i całkowicie poświęcić się opiece nad zdrowiem pracujących w kesonach.

Bez badania lekarskiego nikt, nawet personel kierowniczy nie może wchodzić do kesonu, będącego pod ciśnieniem.

Przeciwwskazaniami do pracy w kesonie są: 1) wiek powyżej 40-tu lat przy ciśnieniu przewyższającym 2 atmosfery nadciśnienia i 45 lat przy ciśnieniu poniżej 2 atmosfer, 2) nadmierne rozwinięta tkanka tłuszczowa, 3) skłonność

do alkoholu, 4) zmiany chorobowe dróg oddechowych i narządu słuchu, 5) wady serca, choroby układu krążenia i inne.

Należy zwrócić szczególną uwagę na stan płuc. Dopuszczenie gruźlika do tych prac może narażać go na gwałtowny krwotok z płuc i śmierć. Taki wypadek miał miejsce przed wojną w 1935 roku przy budowie jednego z mostów na Wiśle. Dlatego też wszyscy kandydaci na kesoniarzy powinni być badani w kierunku gruźlicy z uwzględnieniem badania roentgenem.

Prócz badania wstępnego, wszyscy pracujący powinni być periodycznie badani, nie rzadziej jak raz na tydzień, a wyniki badań rejestrowane. Lekarz może zarządzić badania częstsze, o ile uzna to za potrzebne.

Ludzie mający pociąg do alkoholu, nie mówiąc już o notorycznych alkoholikach, nie mogą pracować pod wzmożonym ciśnieniem. Stwierdzono, że alkohol wywołuje zaburzenia i opóźnienia w procesie desaturacji, nawet na drugi dzień po wypiciu.

Kandydaci na kesoniarzy powinni być dokładnie pouczeni o niebezpieczeństwie, jakie im grozi, o początkowych objawach choroby kesonowej i jak mają zachowywać się przy pracy i w służbie.

Aczkolwiek robotnicy otrzymują książki kesonowe, w których podane są obowiązujące przepisy, to jednak należy przeprowadzać z nimi pogadanki i stwierdzać, czy rozumieją i doceniają ważność tych przepisów.

W komorze roboczej przypadająca na każdego przestrzeń powinna być nie mniejsza, niż $0,9 \text{ m}^3$. Urządzenia wentylacyjne powinny zapewnić dopływ czystego powietrza co najmniej 30 m^3 dla każdego na godzinę. W razie obecności w powietrzu siarkowodoru lub metanu lub przy pracy w gruncie nie przepuszczającym powietrza, dopływ świeżego powietrza powinien być znacznie wyższy, nawet do 60 m^3 . Powietrze wtłaczane przez sprężarki powinno być wolne od oparów ze smarów.

Temperatura powietrza, zarówno w komorze roboczej jak i w służbie, powinna być utrzymana w granicach od $17 - 22^\circ$ i w tym celu, w razie potrzeby, powietrze powinno być chłodzone albo ogrzewane.

Pamiętać również trzeba, że temperatura w służbie pod wpływem promieni słonecznych może być bardzo wysoka. Taka temperatura jest bardzo szkodliwa dla zdrowia w momencie przeprowadzania dekompresji. Należy, w celu utrzymania odpowiedniej temperatury, zbudować nad służą stały dach, a w razie potrzeby polewać go zewnątrz wodą.

Do pracy robotnicy powinni otrzymywać ubranie nieprzemakalne i gumowe buty. Powinny dostawać podkładki wołokowe do wykonywania pracy w pozycji klęczącej lub półleżącej, oprócz tego nieprzemakalne nakolanniki. Przy wychodzeniu ze służby robotnicy powinni mieć do dyspozycji koce do okrywania się na czas przejścia do baraku.

W służbie na podłodze powinny być kraty drewniane i podnoszona ławka drewniana.

Jeżeli, pomimo ścisłego przestrzegania podanego w przepisach czasu pracy i wysłużowywania, zachodzą przypadki omdleń i chorób kesonowych, to na wniosek lekarza kesonowego należy czas pracy skrócić, a czas wysłużowywania przedłużyć według wskazówek lekarza kesonowego. Pogorszenie także warunków pracy może nastąpić wskutek właściwości gruntu, w którym znajduje się keson.

Opisany sposób dekompresji jest używany w Związku Radzieckim jak również u nas.

Jest jeszcze inny sposób, tzw. *tarasowy*. Polega on na szybkim obniżaniu ciśnienia, szczególnie przy wysokim ciśnieniu w kesonach. Polecający ten sposób uczeni zachodnio - europejscy proponują od 5 atmosfer nadciśnienia przejść od razu do 2-ch i dopiero wtedy przeprowadzać stopniowo powolną dekompresję. Wychodzą oni z tego założenia, że krew pracującego pod wysokim ciśnieniem, ze względu na stosunkowo krótki czas przebywania w kesonie nie zdąży się nasycić całkowicie. Jeżeli będziemy prowadzali dekompresję powolną, poczynając od ciśnienia jakie było w komorze roboczej, to krew będzie się nasycała azotem w dalszym ciągu.

Śluzowanie przed wejściem do komory roboczej i przed wyjściem ze służby powinno być dokonywane ściśle według manometru i zegara, a nadzór nad śluzowaniem powinien być powierzony osobie pewnej i doświadczonej. Powinien znajdować się tam telefon.

Dla uniknięcia omyłek, w razie niestosowania się ściśle do przepisów przez nadzorującego, najlepiej jest stosować śluzowanie samoczynne, przy którym automat reguluje czas i stopień obniżania ciśnienia.

W kesonie również powinien być aparat samozapisujący ciśnienie i dane te powinny być stale brane pod uwagę dla ustalenia dla każdej zmiany czasu pracy i śluzowania. Również powinien być telefon.

Ścisłe stosowanie wyżej omawianych wskazań może zapobiec, jeśli nie całkowicie, to zmniejszyć do minimum liczbę wypadków i schorzeń kesonowych. Podkreślić tu raz jeszcze należy odpowiedzialną rolę lekarza, nadzorującego pracę kesonowe z punktu widzenia zdrowia ludzkiego. Może one jednak spełnić te zadanie pod warunkiem, że będzie miał odpowiednie uprawnienia i zrozumienie ze strony czynników technicznych.

O tym, że w miarę polepszania przepisów, liczba wypadków chorób kesonowych spada, przekonał nas może zestawienie liczby wypadków, występujących przy budowie mostów w różnych czasach.

Przy budowie mostów za dawnych czasów na rzece Buzie, pod Astrachaniem, było aż 5 wypadków uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego, w tym 4 śmiertelne; a przy budowie mostu w tymże czasie na rzece Bołdzie, pod Astrachaniem, było 15 wypadków uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego, w tym 3 śmiertelne i 1 stały rozstrój psychiczny. Ciężkość tych

wypadków tłumaczy się tym, że obowiązywały wtedy stare przepisy kesonowe z 1886 r.

W czasach późniejszych, kiedy przepisy te były ulepszone, wypadki śmiertelne już nie zachodziły, a liczba zachorowań kesonowych spadała. Dla ilustracji podamy, że przy budowie mostu na Nowie, w 1912 r., liczba zachorowań wynosiła 8 na 1000 robotniko - zmian, a przy budowie mostów moskiewskich w 1937 r., kiedy obowiązywały przepisy z 1930 r., było tylko 1,3 wypadków na 1000 robotniko-zmian.

Przy budowie moskiewskiej kolei podziemnej, pomimo wysokiego ciśnienia atmosferycznego wynoszącego do 2,7 atmosfer nadciśnienia, dzięki ulepszeniu nadzoru sanitarno - higienicznego, zachodziły tylko nieliczne i to lekkie zachorowania.

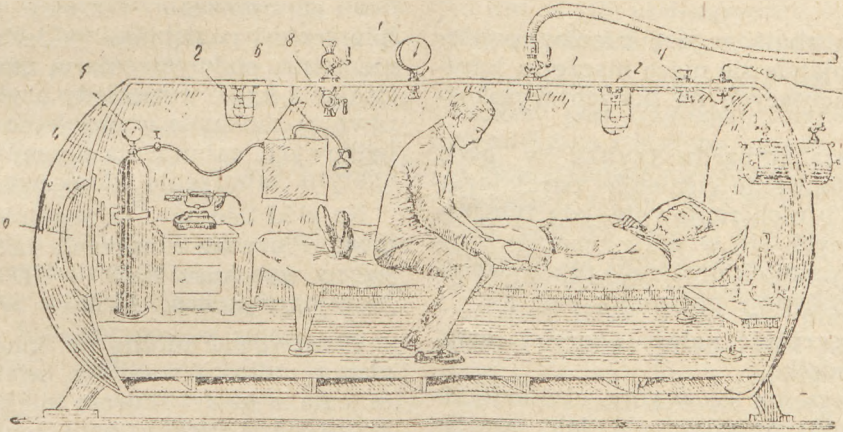
Przy budowie trzeciej serii zanotowano tylko 0,3 wypadki zachorowań na 1000 robotniko-zmian, w tym 60% bez utraty zdolności do pracy.

śluza lecznicza. Jest to komora żelazna, tak obszerna, żeby swobodnie mieściła chorego i osobę ratującą i zawierała sprzęt ratunkowy. W komorze powinna znajdować się leżanka, butla, i poduszka z tlenem, manometr, termometr, urządzenie do wpuszczania i do wypuszczania powietrza, telefon, mała śluza do podawania z zewnątrz i oświetlenie elektryczne. Śluza lecznicza powinna znajdować się pod dachem, a podczas upałów należy ochładzać ją wodą.

Choremu należy stosować ogólny masaż, sztuczne oddychanie; podaje się również tlen i środki cucące.

W śluzie leczniczej powinni być dotknięci objawami choroby kesonowej natychmiast poddawani ponownie takiemu ciśnieniu, jakie ostatnio było w komorze roboczej.

Wszyscy pracujący pod ciśnieniem w kesonach powinni być zakwaterowani na miejscu robót w hotelu robotniczym. Hotel ten odpowia-



Rys. 3. Lekarz udziela pomocy choremu.

Możemy podać, że w Polsce przedwojennej, przy budowie mostu pod Włocławkiem w r. 1935-ym, zaszła znaczna liczba zachorowań, przeważnie lekkich, a 1 śmiertelny, wywołany został krwotokiem płucnym u gruźlika, który wogóle nie powinien był być dopuszczony do tych robót. Ten zły stan należy tłumaczyć tym, że lekarz kesonowy nie spełnia należycie swoich obowiązków. Przy budowie mostu pod Płockiem, w 1936 r., dzięki lepszemu nadzorowi sanitarno - lekarskiemu, liczba przypadków była znacznie mniejsza. Lekarz kesonowy odniósł się do swych obowiązków należycie. W szpitalu była jasna sala, w której przyjmował lekarz kesonowy, na wypadek zachorowań.

Lekarz kesonowy sprawuje nie tylko nadzór nad robotami kesonowymi od strony zdrowia człowieka, ale również i leczy. Powinien on mieć należycie wyposażone ambulatorium, w którym przyjmuje wszystkich zgłaszających się lub też wezwanych do siebie. Prowadzi on dokładną kartotekę pracowników. Musi on mieć wykwalifikowany personel pomocniczy lekarski (felczer lub dyplomowana pielęgniarka) w takiej liczbie, żeby na każdej zmianie była co najmniej taka osoba w ambulatorium. Ambulatorium musi mieścić się na terenie robót.

Obok ambulatorium powinna znajdować się

dać powinien wszelkim wymogom sanitarno-higienicznym. W hotelu tym powinno być kąpielisko stale czynne, ze względu na to, że każda zmiana, po wyjściu ze śluzy powinna mieć możliwość wzięcia ciepłej kąpieli.

Pożądane jest urządzenie tzw. „Fotarium“, tj. komory naświetlania lampami kwarcowymi i soluxem.

W hotelu powinna być zorganizowana stołówka, w której robotnicy otrzymaliby całodziennie pożywienie, w stołówce powinna być przygotowywana gorąca kawa dla wychodzących zmian ze śluzy.

Nurkowie pracują w warunkach atmosferycznych zbliżonych do pracy w kesonach. Opuszczają się oni na dno mórz, jezior, rzek do 60 — 70 m pod powierzchnię wody i pod ciśnieniem do 6 — 7 atmosfer nadciśnienia.

Nurka zabezpiecza specjalny szczelny ubiór skafander, który składa się z kombinezonu z materiału gumowego, hełmu metalowego na głowę, do którego przez rurkę włączane jest pod ciśnieniem z zewnątrz powietrze, i obciążenia.

Wyciąganie na powierzchnię nurka trwa krótko 10—15 minut. Stosować należy wtedy przerwy w wyciąganiu nurka na różnych głębokościach.

Wskutek szybkiego opuszczania się na dno przy dużej głębokości, nurek odczuwa z początku duszność, ucisk w klatce piersiowej, uderzenie krwi do głowy i szum w uszach. Objawy te jednak wkrótce przechodzą.

W razie wystąpienia objawów choroby kesonowej stosuje się ponowną kompresję w służbie leczniczej.

Nurkowie powinni podlegać bardzo starannemu badaniu lekarskiemu, powtarzanemu periodycznie, a sprzęt ich ochronny skrupulatnie badany przed każdym użyciem.

Badacze radzieccy proponują wtlaczanie do hełmu nurka do oddychania, zamiast powietrza, mieszaniny tlenu w odpowiedniej proporcji z argonem lub helem, te ostatnie ze względu na swe właściwości fizyczne i chemiczne są mniej niebezpieczne od azotu.

Praca nurków odbija się szkodliwie na ich zdrowiu i dlatego jeszcze raz należy podkreślić rolę lekarza przy badaniach wstępnych i periodycznych.

Oddziaływanie obniżonego ciśnienia powietrza na ustrój objawia się nieco inaczej u lotników i ludzi, pracujących na dużych wysokościach w górach.

Lotnicy wznoszą się bardzo szybko w górę, wskutek czego obniżenie ciśnienia parcjalnego tlenu występuje u nich raptownie, gdy tymczasem u wspinających się w górę znacznie wolniej. Przeważnie wskutek dłuższego przebywania na wysokości występuje przystosowanie się.

Dlatego też rozróżnić należy chorobę lotników i chorobę górską.

W miarę wznoszenia się w górę, ciśnienie atmosferyczne obniża się w stopniu, jaki podaje poniższa tablica.

Wzniesienie nad poziom morza w metrach	Ciśnienie barometyczne w mm	Parcjalne ciśnienie tlenu w mm
0	760	159
1000	734	142
2000	596	125
3000	526	110
4000	462	98
5000	405	85
6000	354	74
7000	308	65
8000	277	56
9000	230	48
10000	196	41
11000	169	36
12000	145	30
13000	123	26
14000	105	22
15000	90	18

Zaburzenia, jakie występują w ustroju w miarę wznoszenia się do góry wywołane są spadkiem parcjalnego ciśnienia tlenu, wskutek czego następuje niedostateczne nasycenie krwi tlenem, a co za tym idzie i tkanek. Szczególnie wrażliwa jest na niedobór tlenu tkanka nerwowa. Wskutek głodu tlenowego występują zaburzenia w działaniu ośrodków centralnego ukła-

du nerwowego, które regulują funkcje poszczególnych narządów.

Obniżeniu parcjalnego ciśnienia tlenu w powietrzu atmosferycznym towarzyszy spadek ciśnienia w pęcherzykach płucnych: do 110 mm słupa rtęci — przy ciśnieniu normalnym, do 70 mm — na wysokości 2000 m i do 55 mm słupa rtęci — na wysokości 4000 — 4500 m. Niebezpieczną jest dla zdrowia i życia wysokość 8000 m.

Lotnicy, zaopatrzeni we właściwe aparaty tlenowe, mogą wznosić się maksymalnie do 15000 m ponad poziom morza.

Można by się było spodziewać, że przy wznoszeniu się w górę, wskutek obniżenia ciśnienia, powinna nastąpić desaturacja gazów ze krwi i z tkanek, która wywołać może podobne zaburzenia do choroby kesonowej. W rzeczywistości jednak desaturacja jest stosunkowo nieznaczna i zaburzeń nie wywołuje.

Zasadniczymi objawami, wywołanymi głodem tlenu są: obniżenie rezerwy zasadowej, przyspieszenie i pogłębienie oddechów, przyspieszenie tętna, podwyższenia, a następnie obniżenie ciśnienia krwi, a niekiedy arytmia. Występują również obniżenia wydzielania żółci i soków żółtkowych, zaburzenia przemiany materii, brak apetytu, zaburzenia wzrokowe i słuchowe.

Na głód tlenowy szczególnie wrażliwy jest mózg. Pierwsze zaburzenia intelektu występują już na wysokości 1000 — 3000 m, a cięższe objawy na wysokości 4500 — 5000 m.

Obserwować można też inne objawy: zawrót głowy, mdłości, wymioty, osłabienie mięśniowe, drżenia, a nawet skurcze mięśniowe, zaburzenie koordynacji ruchów, zahamowanie reakcji i patologiczne odruchy, senność, obniżenie pamięci, apatia i inne objawy psychiczne.

Lotnicy są pod stałym nadzorem lekarskim, podlegają bardzo starannemu doborowi, jak również posiadają właściwy sprzęt ochronny.

Choroba górską, z pewnymi odchyleniami, przypomina chorobę lotników. Objawy zaburzeń występują wcześniej, prócz tego obserwuje się krwotoki z nosa, podwyższoną temperaturę i zmiany w obrazie krwi, a przede wszystkim — znaczne zwiększenie liczby czerwonych ciałek krwi.

Pracujący na dużych wysokościach w górach stopniowo przystosowują się do obniżonego ciśnienia. Na dużych wysokościach stosowane są też aparaty tlenowe.

ZRÓDŁA

- „Profesjonalnyje boleznii“ pod redakcją doc. G. D. Aranutowa, prof. I. G. Gelmana i doc. B. B. Kogana.
 „Kurs Gigeny Truda“ pod redakcją prof. A. A. Letawietia.
 „Gigena Truda i Promyszlennaja Sanitarja“ — R. I. Lejtes, B. I. Marcinkowskij, L. K. Hecjanow.
 „Higiène du Travail“ tom II.
 „Choroba kesonowa“ — dr H. Hummel, Inspektor Pracy. 1936.

MGR INŻ. ZDZISŁAW ĆWIEK

W sprawie bezpieczeństwa pracy nurków

Autor rozważa problem bezpieczeństwa pracy nurków i stawia postulat opracowania szczegółowych przepisów i norm regulujących warunki ich pracy. Wskazuje przytym na liczne niebezpieczeństwa i konieczność wprowadzenia zasad ochrony pracy do prawidłowej organizacji pracy nurków, z uwagi na to, że jedynie tą drogą i po przez racjonalne szkolenie nurków sprawa ta znajdzie właściwe rozwiązanie.

Stan dotychczasowy

Praca nurka poza niebezpieczeństwem utraty życia powoduje cały szereg chorób zawodowych, jak reumatyzm, rozedma płuc, osłabienie mięśnia sercowego itp. Choroby te tym wcześniej występują i dyskwalifikują nurka im mniej przestrzegane są zasady higieny pracy. Biorąc pod uwagę dotychczasowy stan można przypuszczać, że maksimum po 15 latach pracy podwodnej (na głębokościach portowych) nurek musi przerwać nurkowanie jako niezdolny fizycznie do dalszej pracy. W tych wypadkach młodemu jeszcze „inwalidzie“ trzeba będzie płacić rentę. Oczywistym jest, że w miarę wysługi lat nurka tracącego swe zdrowie spadać będzie także wydajność jego pracy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy nurka wiąże się ściśle z jego sprzętem, którym są pompy, ubrania nurkowe, węże powietrzne itp. Od stanu tego sprzętu, jego sprawności zależne są nie tylko wyniki pracy nurka, ale także w dużej mierze jego zdrowie, a nieraz i życie. A i ten odcinek tak ściśle związany z pracą nurka leży zupełnie odłogiem.

Kierownicy robót podwodnych, w większości wypadków, idą po linii najmniejszego oporu, beztrąsko, twierdząc, że przepisy bezpieczeństwa utrudniają lub przynajmniej hamują wykonanie planu. Nie miejsce tu na uzasadnianie konieczności przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny, nie czas na przekonywanie oportunistów. Trzeba jednak z naciskiem stwierdzić, że dotychczasowy stan bezpieczeństwa pracy na odcinku robót podwodnych przynosi Państwu duże straty.

Dla charakterystyki dzisiejszego stanu prawnego pracy nurka może posłużyć fakt kilkakrotnych zapytywań przez Inspektorów pracy ile godzin dziennie może pracować nurek pod wodą. Do chwili obecnej czas pracy nurka pod wodą normowany jest potrzebami chwili, potrzebami pracy wykonywanej w danym dniu, co wielokrotnie odbija się ujemnie na stanie jego zdrowia. W tym też czasie zapotrzebowanie powietrza do oddychania, będące jednym z zasadniczych czynników samopoczucia, a więc i wydajności pracy, i zdrowia dyktowane jest z jednej strony przez obsługę pomp w większości zupełnie niezapoznaną z pracą

nurka, z drugiej strony przez samą pompę. Obsługa pompy, w zależności od stopnia zmęczenia, kręci szybciej lub wolniej zważając jedynie, aby manometr wykazywał odpowiednie ciśnienie. Zużyte z biegiem czasu pompy tracą swą wydajność dostarczając w tym samym czasie o kilkadziesiąt procent mniej powietrza. W konsekwencji tego nurek dostaje niedostateczną ilość powietrza, jego hełm jest źle wentylowany, na skutek czego następuje dość często zatrucie organizmu dwutlenkiem węgla. Zatrucie to jest o tyle niebezpieczne, że prawie do ostatniej chwili nie jest zauważane przez nurka.

Nie lepiej przedstawia się stan wyszkolenia nurków pod względem znajomości zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Nurkowie nasi w przeważającej większości to ludzie, którzy ukończyli kursy bądź w Polsce przedwrześniowej, bądź też podczas okupacji wywiezieni przymusowo na roboty. W obu tych wypadkach na kursach główny nacisk położony był na wykonawstwo robót, a nie na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. Jest jeszcze inny „typ“ nurka — taki, który „kręcąc“ korbą pompy nurkowej jako pomoc, któregoś dnia zapragnął zostać nurkiem, włożył więc skafander no i... nurkuje. Ci ostatni o zasadach bezpieczeństwa pracy nie wiedzą nic albo prawie że nic.

Pomocnicy nurka z reguły nie przechodzą żadnego przeszkolenia, a od tych właśnie pomocników w dużej mierze zależy bezpieczeństwo pracy nurka. Do zadań pomocy nurkowej nie należy tylko kręcenie korbą pompy, ubieranie czy rozbieranie nurka, trzymanie węża powietrznego i linki sygnałowej, ale w głównej mierze stała łączność z nurkiem, dokładne obserwowanie manometru i baniek powietrznych na powierzchni wody oraz niesienie mu pomocy na wypadek niebezpieczeństwa, zasłabnięcia czy też wyrzucenia (wydmuchania) na powierzchnię wody. Pomocnik nurka po wskazaniach manometru, po bańkach na powierzchni wody, po głosie w telefonie powinien dokładnie określić stan samopoczucia nurka. I tu spotykamy się z karygodnym wprost lekceważeniem życia przez większość kierowników robót. Na pomoc nurkową bierze się, w większości wypadków, ludzi zupełnie przypadkowych nie znających najelementarniejszych zasad bezpieczeństwa pracy nurka.

Ten stan bezpieczeństwa pracy niweczy nie raz wysiłki nurków dążące do zwiększenia swej wydajności oraz zmniejszenia kosztów robót.

Przepisy b. h. p i inspekcja sanitarna

Biorąc pod uwagę, że roboty podwodne są tylko częścią dużego innego zadania tak jak na przykład usunięcie wraku pozwala na otwarcie drogi wodnej dla żeglugi, naprawa podwodnej części zapory wodnej pozwoli na uruchomienie elektrowni, naprawa podwodnej części pochylni przyspieszy spuszczenie statku na wodę itp., łatwo możemy stwierdzić, jakie straty wtórne ponosi się przez opóźnienie robót podwodnych.

Analizując dotychczasowy stan bezpieczeństwa i higieny pracy na odcinku robót podwodnych nasuwają się 3 główne wnioski, które wymagają natychmiastowej realizacji:

1. Opracowanie przepisów inspekcji sprzętu nurkowego oraz wyznaczenie odpowiednich inspektorów nadzoru.
2. Opracowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy nurka oraz ustalenie inspekcji sanitarnej.
3. Wprowadzenie do programów szkolenia nurków przepisów b. h. p. oraz przeszkolenie w tym kierunku pomocy nurkowej.

Inspekcja sprzętu

Właściwie działający sprzęt nurkowy, jako to powyżej zostało omówione, spełnia ważną rolę w dziedzinie bezpieczeństwa pracy nurka. Dotychczas sprzęt ten jest pod opieką nurka, ale opieka ta polega na mniej lub więcej właściwej jego konserwacji. Do chwili obecnej nie opracowano żadnych przepisów okresowego badania sprzętu, ani też nie istnieje żadna komórka inspekcyjna, która przeprowadzałaby te badania i wydawała odpowiednie atesty.

Tak jak żaden statek nie może wypłynąć z portu bez sprawdzenia wyposażenia ratowniczego, tak też nie powinna mieć miejsca żadna praca podwodna ze sprzętem niezbadanym przez odpowiedniego inspektora. Oczywiście jest, że tego rodzaju inspekcje należy przeprowadzać okresowo w zależności od rodzaju sprzętu — inny więc będzie okres kontroli pomp nurkowych, a inny węży powietrznych czy ubrań, hełmów itp.

Gros zawodów posiada nietylko odpowiednie przepisy b. h. p., ale także cały szereg zarządzeń ściśle przestrzeganych przez kierownictwa przedsiębiorstw. Na odcinku robót podwodnych panuje zupełna dowolność, a stan ten powoduje wiele sporów pomiędzy kierownictwem a nurkami, których nie mogą z braku odpowiednich przepisów, rozstrzygnąć Inspektorzy Pracy. Opracowanie więc odpowiednich przepisów b. h. p. unormuje z jednej strony tok pracy nurka, przez co zapewni mu minimum bezpieczeństwa pracy, z drugiej strony stworzy podstawy dla inspekcji sanitarnej.

Zawód nurka, jak żaden inny rodzaj pracy, wymaga nie tylko tężyzny fizycznej i odpo-

wiedniego stanu zdrowia. Drobne schorzenia jak katar, złe samopoczucie, chwilowe zaburzenia w systemie trawienia itp. pociągnąć mogą cały szereg przykrych konsekwencji i spowodować nawet stałe kalectwa. Nie trzeba więc uzasadniać jak ważnym czynnikiem jest okresowe badanie nurka. Ale badania te nie rozwiązują całości zagadnienia. Lekarze przemysłowi winni otrzymać odpowiednie przepisy, na podstawie których będzie zabronione nurkowanie, gdy aktualny stan zdrowia nurka jest nieodpowiedni do tego rodzaju prac. Przepisy te winny także obejmować konieczność i sposoby badania nurka przed i po każdym głębokowodnym nurkowaniu.

Szkolenie nurków i załóg pomocniczych

Zagadnienie szkolenia nowych kadr jest jednym z warunków wykonania planu 6-letniego. W wypadku szkolenia nurków nie można się ograniczać tylko do szkolenia ściśle po linii zawodowej. Jak to było omówione powyżej, jakość i czas wykonywanej pracy oraz okres nurkowania zależny jest w bardzo dużej mierze od higieny pracy nurka. I na ten odcinek pracy musi być zwrócona szczególna uwaga i temu zagadnieniu poświęcona dostateczna ilość godzin wykładowych. Trzeba tu przyjąć zasadę, że nurek podczas pracy będzie uzupełniał swe wiadomości fachowe, lecz nie nauczy się tam przepisów h. b. p.

W chwili obecnej należałoby przeprowadzić doszkolenie starych kadr nurków po linii bezpieczeństwa i higieny pracy, a bezwarunkowo kursy takie winny być zorganizowane dla wszystkich załóg pomocniczych. Większość wypadków, które miały miejsce i nieraz kończyły się śmiertelnie, były spowodowane przez pomocników nurka

Wnioski

Reasumując powyższe rozważania należy stwierdzić, że obecny stan b. h. p. na odcinku prac podwodnych leży zupełnie odlego i wymaga natychmiastowego spełnienia następujących postulatów:

- a) opracowania odpowiednich przepisów kontroli sprzętu i wyznaczenia inspektorów nadzoru. Predystynowane do tego jest Ministerstwo Żeglugi, które po przejęciu Dróg Śródlądowych skupia w podległych sobie przedsiębiorstwach gros nurków i sprzętu. Należy tu podkreślić, że Ministerstwo Żeglugi opracowuje już odpowiednie zarządzenia, które ukażą się w najbliższym czasie;
- b) opracowania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy nurków. Przepisy te powinien opracować Centralny Instytut Ochrony Pracy w oparciu o doświadczenia Ministerstwa Żeglugi;

- c) wprowadzić inspekcję sanitarną w oparciu o przepisy b. h. p. wymienione w punkcie b). Inspekcję tę winno wyznaczyć Ministerstwo Zdrowia w porozumieniu z Ministerstwem Żeglugi;
- d) wprowadzić do programu szkolenia nurków odpowiednie wykłady o b. h. p., chorobach nurków, ich zapobieganiu, objawach i leczeniu;
- e) przeprowadzić doszkolenie nurków i ich załóg pomocniczych w kierunku b. h. p. Kursy te winno przeprowadzić jedno z przedsiębiorstw podległych Ministerstwu Żeglugi;
- f) wydać zarządzenie o minimach kwalifikacyjnych nurków i ich załóg pomocniczych uprawniających do odpowiednich samodzielnych prac;
- g) wydać zarządzenie o minimach kwalifikacyjnych i odpowiedzialności kierowników robót podwodnych (analogicznie od odpowiednich przepisów dla kierowników robót budowlanych).

Od szybkiego wprowadzenia w życie powyższych przepisów i zarządzeń zależy nie tylko zdrowie i bezpieczeństwo pracy nurków, ale także w dużej mierze czas wykonania i zmniejszenie ceny jednostkowej prac podwodnych.

MGR INŻ. WACŁAW PIEŚLAK
Biuro Studiów i Projektów—Gdańsk

Praca przy aparatach diatermicznych różnej częstotliwości

Autor zwalcza pogląd jakoby wypadki przy obsłudze aparatów diatermicznych różnej częstotliwości powstawały wskutek uszkodzeń części tych urządzeń. Twierdzi natomiast, że niebezpieczeństwo tkwi w nieprzestrzeganiu warunków bezpieczeństwa. W toku artykułu podaje szereg wskazań odnośnie ustawiania, zabezpieczania, manipulacji (włączania i wyłączania) i konserwacji aparatów diatermicznych. Niektóre wskazówki odnoszą się także do bezpieczeństwa pacjentów.

Wypadki, jakie zdarzały się w różnych ośrodkach leczniczych i gabinetach fizykoterapeutycznych, przy użyciu aparatów elektrycznych o różnej częstotliwości prądu, w mniemaniu większości osób zatrudnionych przy tych pracach, powstawały jakoby skutkiem uszkodzeń tej lub innej części danego urządzenia. Wyniki, jakie otrzymano po przeprowadzeniu badań szczegółowych, w wielu wypadkach wykazywały, że twierdzenia te nie miały właściwych podstaw, a sprawa zachowania bezpieczeństwa w tych środowiskach, pozostawała w dalszym ciągu otwartą.

W czym więc tkwi to niebezpieczeństwo? Odpowiedź jest jedna — w *nieprzestrzeganiu wymaganych warunków bezpieczeństwa pracy w tego rodzaju ośrodkach*. Dla każdego powinno być zrozumiałe, że przy umiejętnym korzystaniu z tych aparatów i należytej ich ciągłej konserwacji, wypadki nieszczęśliwe z racji nieумыślnych uszkodzeń tej lub innej części urządzenia — są wykluczone.

Nie zachowanie koniecznych warunków bezpieczeństwa przy tego rodzaju pracach, może pociągnąć za sobą poważne następstwa do śmiertelnych wypadków włącznie, tak dla pacjentów, jak i dla osób pracujących przy tych aparatach. Zagadnienie bezpieczeństwa pracy przy aparatach diatermicznych o różnej częstotliwości sprowadza się do uniknięcia możliwości porażenia prądem elektrycznym i zapobieganiu szkodliwego działania pól, wywołanych drganiami elektromagnetycznymi, które powodują ciągłą zmianę jonizacji powietrza w pobli-

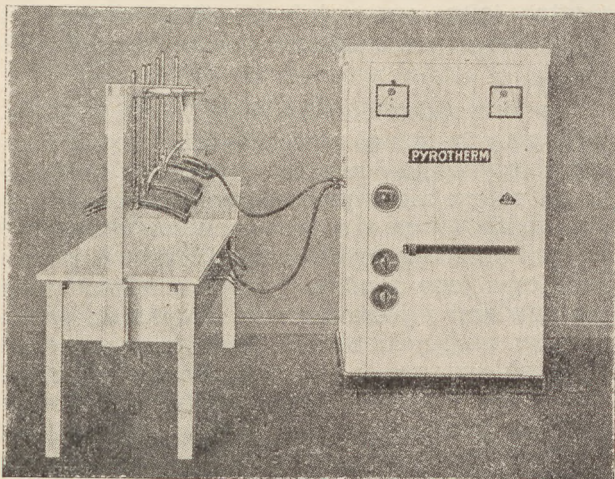
żu tych przyrządów. Te oto czynniki powinny być stale brane pod uwagę przez osoby ciągle posługujące się tymi aparatami, mając na względzie zarówno zdrowie osobiste, jak i pacjenta — laika, przeważnie nie orientującego się w możliwościach istnienia stanu niebezpiecznego.

We wszystkich elektrycznych aparatach diatermicznych różnej częstotliwości, mamy zwykle do czynienia z niskimi i wysokimi napięciami, a zatem niebezpieczeństwo porażenia prądem może istnieć w wypadkach *niedostatecznej izolacji* poszczególnych części aparatu pomiędzy sobą oraz jego obudową, przy manipulowaniu przyrządami i jednoczesnym dotykaniu przedmiotów mających bezpośrednią łączność z ziemią, jak np. przewodów centralnego ogrzewania, łóżek, krzeseł i stołów metalowych stojących na posadzce mającej łatwą przewodność do ziemi. Dla prac tego rodzaju należy dobierać pomieszczenia odpowiedniej wielkości, dobrze oświetlone i wentylowane. Pomieszczenia te nie powinny się znajdować w suterynach i piwnicach. Przy istnieniu podłogi betonowej lub innej mogącej przewodzić prąd elektryczny, koniecznym jest pokrycie jej na całej przestrzeni, a co najmniej w odległości jednego metra od aparatu i wszystkich części prądowodzących, materiałem izolacyjnym w postaci gumy, linoleum etc.

Aparaty diatermiczne i ich części pomocnicze oraz meble w postaci łóżek, krzeseł i stołów, należy ustawiać w takiej odległości od ścian i wszelkich urządzeń łatwo sprowadzających

prąd elektryczny do ziemi, aby nie możliwym było dotykanie ich *jednocześnie*. O ile okazało-by się to niemożliwym, wówczas dla uniknięcia dotyku, wszystkie przedmioty metaliczne mające łączność z ziemią, muszą być osłonięte odpowiednim materiałem izolacyjnym nie przewodzącym prądu elektrycznego. Mogą tu być użyte tkaniny gumowane, tektura napawana masą izolacyjną itp.

Jak wiadomo aparaty diatermiczne budowane są przeważnie na prąd zmienny niskiego napięcia o częstotliwości 50 okresów na sekundę. Tego rodzaju prąd ulega w aparacie różnym przemianom co do swoich wartości, gdzie wysokość napięcia dochodzi nieraz do dziesiątków tysięcy woltów przy częstotliwości sięgającej kilku milionów okresów na sekundę. Prądy te, w wypadkach najrozmaitszych uszkodzeń poszczególnych części aparatu, względnie nieumiejętnego ich wykorzystania, mogą stanowić niebezpieczeństwo dla życia ludzkiego. W praktyce notowane były wypadki uderzenia prądem obsługującego przy próbnej regulacji aparatu przed rozpoczęciem zabiegu diatermicznego. W związku z tym każdorazowo przed włączeniem prądu do aparatu, należy zwracać uwagę, aby przyrządy regulujące były *zawsze* ustawione na punkcie zerowym. Również należy zwracać uwagę — chociażby pobieżną — na stan połączeń przewodów uziemiających metalową obudowę danego aparatu. Najlepiej starać się przy manipulowaniu *nie dotykać* części metalowych, gdyż nie zawsze istnieje pewność co do należytego stanu technicznego przyrządu.

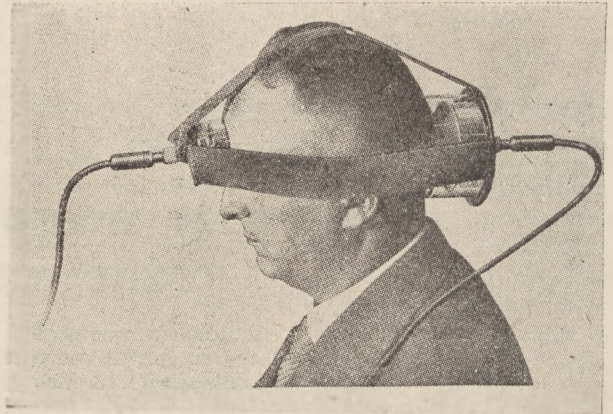


Rys. 1. Ekranowany aparat diatermiczny wysokiej częstotliwości.

Należy pamiętać, że uziemienie służy jako ochrona przed ewentualnym porażeniem prądem w wypadku nagłego połączenia się jakiegokolwiek uszkodzonej części przewodzącej aparatu z jego obudową metalową. Wyłączniki i gniazda wtykowe, przy których pomocy włączany jest prąd elektryczny do aparatów, powinny posiadać odpowiednie osłony i przykrycia części będących pod napięciem. Obwody elektryczne doprowadzające prąd, muszą po-

siadać należyte zabezpieczenia. Stopki bezpiecznikowe w żadnym wypadku nie powinny być reperowane.

Kable używane do połączenia elektrod z aparatem, powinny posiadać *szczególnie dobrą* izolację gumową, a przy ewentualnym uszkodzeniu mechanicznym lub elektrycznym, muszą być natychmiast wymienione, gdyż ad hoc dokonana reperacja nie da pożądanych wyników, a stworzy jedynie punkt słaby, który może spowodować wypadek przez uderzenie prądem elektrycznym.



Rys. 2. Prawidłowe umocowanie elektrod i odprowadzenie kabli.

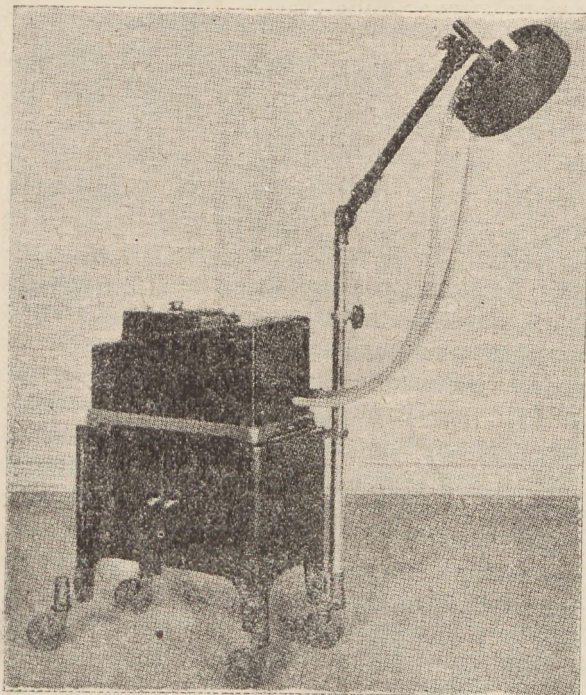
Łączenie kabli z elektrodami powinno być dokonane przy użyciu zacisków dobrze trzymających elektrody, aby nie mogło nastąpić przypadkowe ich oderwanie, mogące wytworzyć stan niebezpieczny. Koniecznym jest przy nakładaniu bandaży uważać, aby nie tylko cała płyta, lecz i zaciski elektrod były ujęte opaską, ponieważ w miejscu gdzie elektroda jest złączona z zaciskiem, jak wykazuje praktyka, wskutek niewłaściwego kontaktu wywołuje u pacjenta nieprzyjemne uczucie parzenia.

Im mniejsza jest powierzchnia używanych elektrod, tym bardziej starannie należy je dopasowywać do ciała ludzkiego. Należy unikać układania elektrod w takie miejsca, gdzie bezpośrednio pod skórą znajduje się kość, która ze względu na większy opór elektryczny powoduje zmianę obiegu prądu i przez skupienie go w innym miejscu, może powodować bolesne parzenie. W ogóle należy pamiętać, że ciało ludzkie *nie jest* przewodnikiem *jednorodnym*, lecz składa się z rozmaitego rodzaju tkanek o różnym oporze elektrycznym, co powinno być brane pod uwagę przy stosowaniu nagrzewania sposobem diatermicznym. Należy przy użyciu prądów diatermicznych, mieć stale na uwadze, że opór ciała ludzkiego dla przejścia prądu zmiennego zależy od jego częstotliwości. Jest on większym dla prądu niskiej częstotliwości, a mniejszym dla prądu wysokiej częstotliwości. Również na wielkość oporu ma wpływ pojemność ciała, która u każdego człowieka może mieć różną wartość.

Aby uniknąć powstania wyładowania elektrycznego w postaci iskier, należy elektrody układać w sposób zapobiegający przypadkowemu ich obsunięciu lub ześlizgnięciu. Uzyskuje się to przez zastosowanie specjalnych trzymaczy względnie taśm itp.

Włączenie prądu elektrycznego do aparatu może nastąpić jedynie po uprzednim należytych ułożeniu i umocowaniu elektrod. Przesuwanie elektrod w czasie przepływu prądu jest niedopuszczalne a to ze względu na możliwość powstania iskier mogących spowodować nie tylko poparzenie, ale nawet porażenie prądem. Regulacja prądu powinna być dokonywana z wielką ostrożnością, aby pacjent nie odczuwał przykrego klucia lub podrażnienia skutkiem działania prądu elektrycznego. Winien on mieć jedynie uczucie łagodnego ciepła, o czym powinien być uprzednio powiadomiony, dla uniknięcia jeszcze bardziej przykrych następstw. Należy przed zabiegiem diatermicznym pouczyć pacjenta, że każda zmiana jego pozycji względnie poruszenie się, może wywołać szkodliwe następstwa, między innymi w postaci poparzenia pociągającego za sobą uszkodzenie tkanki tłuszczowej, względnie wywołanie martwicy skóry, które w dalszym przebiegu stają się niezwykle bolesnymi.

Uszkodzenia aparatów diatermicznych o różnej częstotliwości, mogą powstawać z rozmaitych przyczyn. Obchodzić się z tymi aparatami należy z wielką ostrożnością. Każdy pracownik medyczny, powinien być *dokładnie obznajmiony* z techniką diatermiczną i warunkami, jakie należy przestrzegać przy korzystaniu z aparatów elektrycznych w zabiegach leczniczych.



Rys. 3. Ekranowany ruchomy aparat ultrawysokiej częstotliwości.

Ponieważ niektóre obwody w aparatach diatermicznych działają przy wysokim napięciu, przez wzgląd na bezpieczeństwo, aparaty te posiadają specjalnie wykonaną obudowę z drzwiczkami uniemożliwiającymi dostęp do wnętrza. Drzwiczki te powinny posiadać odpowiednie ryglowanie, wyłączające prąd przy ich otwieraniu. Tego rodzaju blokowanie automatyczne należy utrzymywać w *stałej sprawności*, aby uniknąć wypadków porażenia przy dokonywanej regulacji aparatu i wszelkiego rodzaju napraw. Regulację iskierników mogą dokonywać jedynie osoby dokładnie obznajmione z całością kształtem zjawisk zachodzących w tego rodzaju urządzeniach, stosując przy tym zasadę, posługiwania się w tych wypadkach tylko jedną ręką. Przewody o wyschniętej względnie skruszałej izolacji gumowej, muszą być niezwłocznie wymienione.

Zarówno przy regulacji, jak i normalnej pracy aparatów diatermicznych i ultrawysokiej częstotliwości, należy zwracać baczność uwagę na wskazówkę amperomierza ponieważ impulsywne wahanie wskazówki, jest przestrożą dla pracujących o wadliwym działaniu poszczególnych części aparatu, uszkodzeniu przewodów etc. W tym wypadku pracę należy przerwać natychmiast i usunąć powstałe uszkodzenia. Aby uniknąć możliwego uderzenia prądem, wyłączenia aparatu nie należy dokonywać raptownie, a przez łagodne sprowadzenie potencjometra do położenia zerowego.

Należy mieć na uwadze, że okres drgań elektrycznych w niektórych obwodach aparatów diatermicznych, uzależniony jest od pojemności i indukcyjności. Gdy czynniki te będą miały bardzo małe wartości, to okres drgań będzie bardzo krótki, czyli częstotliwość drgań będzie bardzo wielka. Aparaty posiadające obwody drgań o bardzo wielkiej częstotliwości, wywołują zaburzenia elektromagnetyczne w najbliższym otoczeniu, które w postaci pewnego rodzaju fal elektromagnetycznych, wytwarzają potencjał jonizacyjny w powietrzu, szkodliwie działający na organizm człowieka.

Strojenie obwodów do tzw. rezonansu, należy dokonywać jedynie pod kontrolą przyrządów pomiarowych i ewentualnym zastosowaniu lampki neonowej, inaczej nie można będzie otrzymać należytych rezultatów, a przeciwnie wytworzy się nader szkodliwe falowanie w przestrzeń otaczającą aparat.

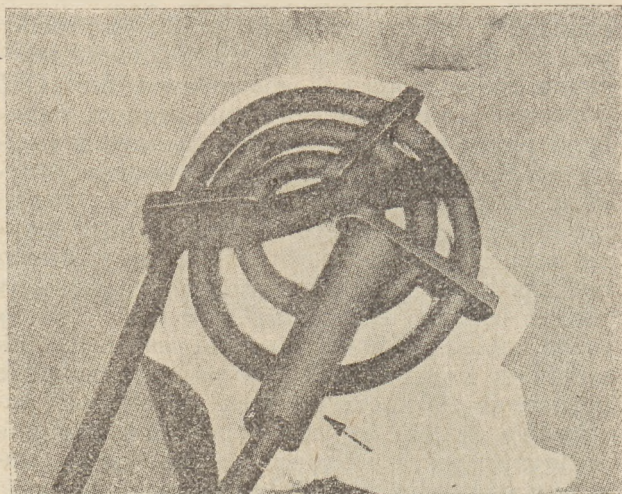
Większość osób pracujących przy różnego rodzaju aparatach diatermicznych, nie zdaje sobie sprawy ze szkodliwego działania promieni, jakie wysyłają lampy katodowe tam stosowane. Dłuższe przebywanie pracujących w obrębie działania tych promieni, wpływa zabójczo na organizm ludzki, podobnie jak to ma miejsce przy promieniach rentgenowskich i ciał radioaktywnych. Również niebezpiecznym jest dłuższe przebywanie w zasięgu działania pól wywo-

łanych drganiami elektromagnetycznymi układów elektrycznych ultrawysokiej częstotliwości, szczególnie kiedy moc w obwodzie elektrycznym pacjenta przekracza 200 W. Tego rodzaju zjawisko, powstaje przeważnie w wypadkach braku istnienia rezonansu w odpowiednich obwodach elektrycznych, a nieraz przy nadmiernym żarzeniu lamp katodowych. Wtedy tylko część energii obwodu drgającego wykorzystuje się pożytecznie dla celów leczniczych, reszta promieniuje w przestrzeń otaczającą aparat, wpływając szkodliwie na organizm osób znajdujących się w pobliżu. Przy dłuższej pracy w tych warunkach, zachodzą w organizmie człowieka *poważne komplikacje*, mogące wywołać niepowetowane następstwa. Dotyczy to szczególnie mózgu ludzkiego, który będąc w zasięgu działania pola ultrawysokiej częstotliwości, ulega szkodliwym przemianom.

Aparaty posiadające lampy katodowe, względnie niektóre otwarte części elektryczne, powinny posiadać odpowiednie ekranowanie od szkodliwego działania promieni występujących podczas pracy. Stosowanie ekranów ad hoc instalowanych, jak to nieraz spotkać można w niektórych gabinetach fizykoterapeutycznych, nie da pożądanego skutku. Stwarza to tylko ilu-

zję właściwego zabezpieczenia się przed groźącym niebezpieczeństwem.

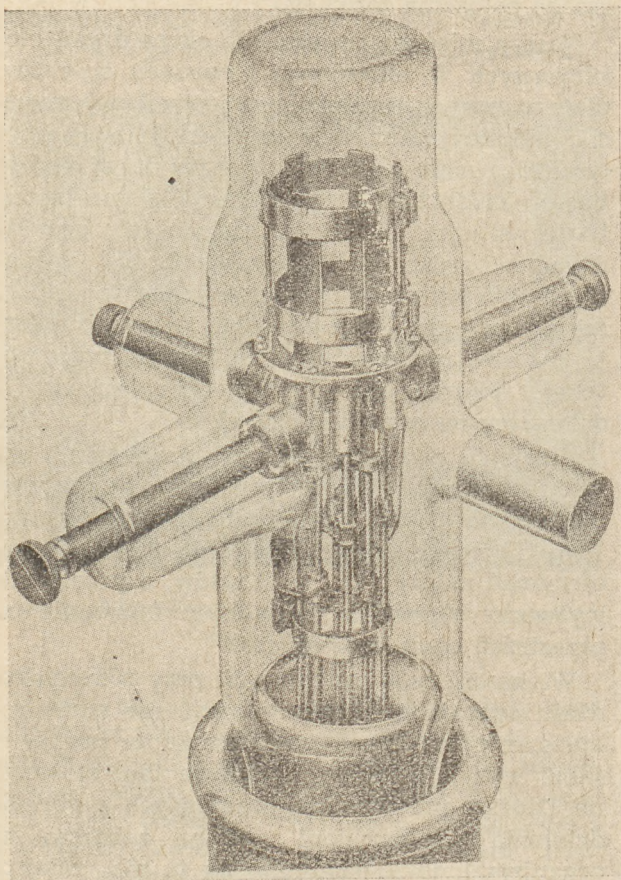
Dla uzyskania większej pewności bezpieczeństwa, poza właściwym ekranowaniem, aparaty diatermiczne a szczególnie o bardzo wysokiej częstotliwości, najlepiej jest ustawiać w odległości nie mniejszej jak 3 metry od miejsca sta-



Rys. 5. Umocnienie elektrody kablowej i zastosowanie dodatkowej izolacji przy skrzyżowaniu zwoi.

tego przebywania personelu obsługującego. Również starać się należy, aby głowa pacjenta znajdowała się w możliwie jak największym oddaleniu od największej koncentracji szkodliwych linii sił pola ultrawysokiej częstotliwości, czyli generatora drgań itp. Przewody łączące elektrody z aparatem należy układać tak, aby nie leżały one *bezpośrednio* na ciele pacjenta, a w odpowiedniej odległości.

Przy stosowaniu diatermii krótkofalowej w połączeniu z promieniami Roentgena, jakie ma miejsce przy niszczeniu nowotworów, należy stosować nie tylko środki wymienione wyżej, lecz także ochronę osobistą, jaka powinna być stosowaną przy pracy z aparatami rentgenowskimi. Ponieważ przy tego rodzaju zabiegach stosuje się intensywne nagrzewanie prądami diatermicznymi, należy z uwagą obserwować przyrządy pomiarowe, aby nie przekroczyć granicy szkodliwego działania tych prądów. W tych przypadkach nie należy dążyć do tak zw. granicy tolerancji cieplnej dla osiągnięcia skutku leczniczego, przeciwnie należy pamiętać, że silne przegrzewanie może wywołać skutek wręcz fatalny na zdrowiu pacjenta. Dla zwiększenia stanu bezpieczeństwa przy tego rodzaju zabiegach, koniecznym jest dla osiągnięcia możliwie równomiernego „działania głębokiego“ dobrać odpowiednie elektrody i mieć na względzie wszystkie uwagi podane wyżej w odniesieniu do bezpieczeństwa pracy przy posługiwaniu się aparatami diatermicznymi.



Rys. 4. Lampa katodowa dużej mocy, która wysyła niewidzialne promienie, szkodliwie wpływające na organizm ludzki.

Dr K. ZAKRZEWSKI

Oznaczenie zawartości ołowiu w płynach ustrojowych

Mikrooznaczanie ołowiu w płynach ustrojowych, a przede wszystkim we krwi stało się możliwym przy zastosowaniu ditizonu. Ditizon można otrzymać w każdym lepiej wyposażonym laboratorium. Opisana metoda jest dość prosta aczkolwiek żmudna — nie wymaga skomplikowanej aparatury. Metoda ta została wypróbowana, nieco skorygowana i przystosowana do warunków polskich w laboratorium Zakładu Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Warszawie.

Dane ogólne

Dynamiczny rozwój przemysłu Polski Ludowej stawia przed służbą zdrowia bardzo odpowiedzialne zadania. Wśród nich — zwalczanie objawów chorobowych spowodowanych działaniem pyłu ołowiowego — należy do najważniejszych. Toksyczne działanie ołowiu na ustrój człowieka znane jest od dawna i opisywane pod ogólną nazwą ołowicy.

Wczesne ustalenie rozpoznania ołowicy jest warunkiem przeprowadzenia należytego leczenia. Wśród licznych jej objawów duże znaczenie rozpoznawcze ma oznaczenie zawartości ołowiu we krwi i w wydalinach. Oznaczenie takie przez długi czas było bardzo utrudnione wskutek znikomych ilości ołowiu w płynach ustrojowych. U zdrowego człowieka w 100 ml. krwi znajduje się 0,055 mg. ołowiu, w moczu zdrowych ludzi jest około 0,05 mg. ołowiu na 1 litr. W stanach chorobowych ilość ołowiu we krwi może wzrosnąć pięćdziesięciokrotnie, zazwyczaj jednak przypadki ołowicy nie wykazują więcej niż 0,10 mg. ołowiu w 100 ml. krwi.

Oznaczenie tak niewielkiej ilości ołowiu wymagało opracowania specjalnej techniki analitycznej. Szereg dawniej stosowanych metod, jak metoda chromianowa połączona z miareczkowaniem jodometrycznym lub kolorymetrią były i żmudne w użyciu i nie dawały dostatecznie dokładnych wyników. Bardzo czuła metoda spektrograficzna jest dostępna tylko dla bardzo wykwalifikowanego personelu i doskonale wyposażonego laboratorium.

Około 1930 r. wprowadzono do analityki chemicznej nadzwyczaj czuły odczynnik na szereg metali ciężkich a m. in. na ołów — ditizon. Pozwala on na oznaczenie ilościowe tak małych ilości ołowiu jak 0,001 mg. Odczynnik ten w r. 1933 został zastosowany dla celów analityki klinicznej i w chwili obecnej jest jednym z głównych, za pomocą którego można bezbłędnie oznaczyć poziom ołowiu w płynach ustrojowych.

Zorganizowanie oznaczenia ołowiu we krwi i innych płynach ustrojowych dla potrzeb przemysłowej służby zdrowia napotkało na zasadniczą trudność w postaci niemożności nabycia ditizonu.

Z tego też względu w ramach pracy Zakładu Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej w Warszawie przystąpiono do wyprodukowania ditizonu oraz do sprawdzenia i przystosowania istniejących metod oznaczania ołowiu do możliwości przeciętnego laboratorium terenowego.

Opis syntezy ditizonu podany jest poniżej z pewnymi szczegółami. Synteza ta była wykonana wyłącznie z odczynników łatwo dostępnych na rynku i z tego względu zastosowano szereg modyfikacji, jak przyrządzenie siarczanu potasu i zastąpienie siarczynu sodu siarczynem potasu, pojedyncza destylacja fenylohydrazyny, oczyszczanie ditizonu przez wytrącenie kwasem siarkowym z amoniaku i inne.

Metody oznaczania ołowiu ditizonem

Ditizon jest barwnikiem organicznym o pełnej nazwie chemicznej dwufenylotio-karbazon. Jest on rozpuszczalny w czterochlorku węgla, chloroformie i innych rozpuszczalnikach organicznych oraz w zasadach i w cyjanku potasu. Roztwory ditizonu w rozpuszczalnikach organicznych mają barwę zieloną lub zielono - niebieską. Ditizon ma własności słabego kwasu i posiada zdolności tworzenia soli z wieloma metalami (są to sole kompleksowe). Sole ditizonu, t.zw. ditizoniany są rozpuszczalne w rozpuszczalnikach organicznych, w odróżnieniu jednak od wolnego ditizonu — nie rozpuszczają się w zasadach i cyjankach. Roztwory ditizonianów mają barwę różową lub różowo-fioletową.

Ołów tworzy z ditizonem kompleks-ditizonian ołowiu.

Dla otrzymania jego koniecznym jest środowisko słabo-alkaliczne (pH 8 - 9). W tych warunkach prócz ołowiu tworzą kompleksy również tal, bizmut i cyna dwuwartościowa.

Zasada oznaczania ołowiu w płynach ustrojowych polega na ekstrakowaniu ołowiu ze spoielnego materiału za pomocą roztworu ditizonu. Opracowano szereg metod, z pośród których najlepsze wyniki daje metoda Tompsetta i Andersona (1935) Horwitta i Cowgilla (1937).

W metodzie Tompsetta i Andersona substancja badana zostaje spoielona w parownicze kwarcowej na palniku Bunsena a popiół rozpuszczony w rozcieńczonym kwasie solnym. Roztwór tak uzyskany alkalizuje się do pH₈ amoniakiem i ołów ekstrahuje dwuetylodwułtiokarbaminianem w eterze. Wyciąg eterowy autorzy odparowują i suchą pozostałość spalają mieszaniną kwasu siarkowego i nadchlorowego. Ta wstępna ekstrakcja dwuetylodwułtiokarbaminianem ma na celu usunięcie przede wszystkim żelaza, które wpływa utleniająco na ditizon. Związek ołowiu z dwuetylodwułtiokarbaminianem jest bezbarwny i z tego względu nie nadaje się do oznaczeń.

Sucha pozostałość, spalona mieszaniną kwasów po

rozcieńczeniu zalkalizowaniu i dodaniu roztworu cyjanku jest ekstrahowana roztworem ditizonu w czterochlorku węgla. Ditizon dodaje się w małych porcjach, usuwając z lejka rozdzielczego każdą kolejno dodaną ilość czterochlorku węgla z ditizonem. Pierwsze porcje ditizonu przybierają barwę różową; po wyzerpaniu całej ilości ołowiu — następna porcja ditizonu pozostaje zieloną. Połączone porcje czterochlorkowego roztworu ditizonianu ołowiu zawierają pewien nadmiar wolnego ditizonu — nadmiar ten usuwa się przez kilkakrotne wytrząsanie z rozcieńczonym (1%) cyjankiem potasu, w którym wolny ditizon rozpuszcza się a ditizonian nie. W ten sposób uzyskany czysty roztwór ditizonianu ołowiu oznacza się kolometrycznie przez porównanie z równoległe wywołaną barwą odpowiadającą znanej ilości ołowiu. Oznaczenie kolorymetryczne wykonuje się albo na różowo zabarwionym roztworze ditizonianu, albo na zielono zabarwionym roztworze czystego ditizonianu. Ten ostatni otrzymuje przez wytrząsanie czystego roztworu ditizonianu ołowiu z kwasem: luźny kompleks, jakim jest ditizonian rozpada się, ołów przechodzi do kwasu a w czterochlorku węgla pozostaje ditizon w ilości dokładnie odpowiadającej ilości ołowiu w badanej próbce. Oznaczenie na barwie zielonej jest dogodniejsze przy zastosowaniu prostszych kolorymetrów i metody cylinderkowej.

Metoda opisana przez Horwitta i Cogwilla, aczkolwiek wymagająca nieco większej ilości manipulacji, jest dogodniejszą, gdyż nie wymaga ani trudno - dostępnego sprzętu jak kolorymetr, ani dodatkowego używania dwuetylodwutiokarbaminianu. Autorzy spalają substancję badaną w parownicze kwarcowej w piecu muflowym w temperaturze około 500° C. Uzyskany popiół rozpuszczają w kwasie solnym, alkalizują ją do pH₈ amoniakiem, dodają cytrynianu dla zapobiegnięcia wypadaniu osadu fosforanu wapnia i wodorotlenków metali (zwłaszcza żelaza). Z kolei dodają stężonego roztworu hydroksylaminy celem utrzymania ditizonu w stanie zredukowanym (mimo obecności żelaza) oraz cyjanku potasu. Ekstrahowanie ołowiu ditizonem rozpuszczonym w chloroformie przeprowadza się analogicznie do metody opisanej powyżej. Chloroformowy roztwór ditizonianu ołowiu, po usunięciu wolnego ditizonu cyjankiem potasu, wytrząsa się z rozcieńczonym kwasem solnym. Uwolniony w ten sposób czysty ditizon w ilości, odpowiadającej ilości ołowiu w badanej próbce, miareczkuje się wzorcowym roztworem ołowiu (0,01 mg Pb w 1 ml wody). Miareczkowanie przeprowadza się w ten sposób, że chloroformowy roztwór ditizonu wytrząsa się w lejku rozdzielczym z roztworem cyjanku potasu i kroplami dolewa roztworu ołowiu. Wolny ditizon przechodzi częściowo do cyjanku, wskutek czego warstwa wodna zabarwia się brunatnawo. W miarę dodawania ołowiu ditizon wiąże się na ditizonian ołowiu a ten, jako nierozpuszczalny w cyjanku, przechodzi do warstwy chloroformowej. Przybliżonym punktem końcowym miareczkowania jest zniknięcie wszelkiego zabarwienia z warstwy wodnej. Gdy punkt ten zostaje osiągnięty — warstwę chloroformową odrzuca się, dodaje świeżą porcję chloroformu i w dalszym ciągu miareczkuje ołowiem. Punktem końcowym miareczkowania jest ostatnia kropla ołowiu, dająca jeszcze ślad zabarwienia różowego w chloroformie.

Wykonanie oznaczenia zawartości ołowiu w płynach ustrojowych wymaga zastosowania specjalnie oczyszczonych odczynników: woda musi być redystylowana ze szkła, kwasy muszą być destylowane w aparacie wykonanym z dobrego gatunku szkła, wszystkie używane odczynniki muszą być pozbawione śladów ołowiu przez kilkakrotne wytrząsanie z ditizonem.

Synteza ditizonu

Wyprodukowanie ditizonu jest możliwe w warunkach średnio wyposażonego laboratorium przy użyciu łatwo dostępnych chemikalii. Do wykonania syntezy potrzebne są następujące chemikalia.

1) ług potasowy chemicznie czysty, 2) siarczyn sodu techniczny, 3) kwas siarkowy chemicznie czysty, 4) dwusiarczek węgla chemicznie czysty, 5) alkohol 96%, 6) eter, 7) benzen, 8) kwas solny chemicznie czysty.

Przebieg syntezy przedstawia się następująco.

Chlorowodorek aniliny przeprowadzamy w fenylohydrazynę, działając na niego siarczynem potasu. Siarczyn potasu najdogodniej jest przyrządzić bezpośrednio przed syntezą, przepuszczając dwutlenek siarki (otrzymany działaniem kwasu siarkowego na siarczyn trahujemy benzenem, benzen odparowujemy a fenylohydrazynę wytrącamy jako chlorowodorek, odsączamy i uwalniamy wolną zasadę ługiem. Tę ostatnią ekstrahujemy bensenem, benzen odparowujemy a fenylohydrazynę destylujemy w próżni w zwykły sposób. Jej czystość jest wystarczająca dla dalszego przebiegu syntezy.

Otrzymaną fenylohydrazynę rozpuszczamy w eterze i powoli dolewamy kroplami dwusiarczku węgla, aż do uzyskania gęstej białej papki. Na 35 g fenylohydrazyny w 200 ml eteru dodajemy około 15 ml dwusiarczku. Osad odsączamy, przemywamy eterem i suszymy. Suchy biały proszek (kwas beta - fenylohdwutiokarbony) umieszczamy w zlewce lub erlenmeyerce o pojemności 300 ml i stawiamy na dobrze wrzącej łaźni wodnej, tak, by dno naczynia było nieco pod powierzchnią wody. Zawartość naczynia mieszamy bagietką. Substancja mięknie, wydziela się obficie siarkowodor. Po około 20 minutach wyczuwa się pierwsze pary amoniaku. W tym momencie naczynie zdejmujemy z łaźni i szybko studzimy. Skrzeplą masę zawieszamy w alkoholu (około 50 ml), lekko podgrzewając na łaźni wodnej. Całość sączymy i osad przekładamy do małej kolby zawierającej 300 ml 10% roztworu ługu potasowego w alkoholu metylowym. Na kolbę zakładamy chłodnicę zwrotną i zanurzamy we wrzącej łaźni wodnej. Roztwór winien wrzeć dokładnie przez 5 minut. Po upływie tego czasu ciemno - czerwony roztwór studzi się i dodaje zimnego 1N kwasu siarkowego. Gdy całość zostanie zubożona (w stosunku do papierka Kongo) wypada obfity czarny osad ditizonu. Osad ten rozpuszczamy ponownie w rozcieńczonym ługu i wytrącamy kwasem. Zebrany ditizon suszymy na powietrzu.

Otrzymany w ten sposób ditizon rozpuszczamy w chloroformie w stężeniu 0.1%. Roztwór wytrząsamy z kilkoma porcjami 1% amoniaku, aż warstwa chloroformowa będzie barwy żółtawej. Warstwę chloroformową, zawierającą produkty utlenienia ditizonu odrzućmy a połączone roztwory amoniakalne zadajemy 5%

kwasem siarkowym. Powstały osad ditizonu ekstrahujemy chloroformem.

Skrócony opis syntezy, umieszczony powyżej ma na celu podanie ogólnych wskazówek dla tych pracowni, które pragną we własnym zakresie otrzymać większe ilości tego odczynnika. Zarówno dalsze szczegóły syntezy jak i wskazówki odnośnie metody oznaczania ołowiu są zawarte w cytowanym poniżej piśmiennictwie.

PIŚMIENICTWO

a) prace ogólne, zestawienia itp.

- H. Fischer (1929) Z. angew. Chem. 42, 1025
J. Wasserman, N. Suprunowicz (1934) Ukr. żurnal chimiji 9, 330

b) metody oznaczania ołowiu w materiałach biologicznych

- J. R. Ross, C. C. Lucas (1935) J. Biol. Chem. 111, 285
S. L. Tompsett, A. B. Anderson (1934) Bioch. J. 29, 1850
A. Ewłamowa (1933) Żurnal prikladnoj chimiji 9, 1620
M. K. Horwitt, G. R. Cowgill (1937) J. Bioch. Chem. 119, 553

c) synteza ditizonu

- A. M. Kulberg (1947) Syntezy organiczeskich reaktywów
A. I. Vogel (1948) Practical Organic Chemistry.

Oczyszczanie ścieków przemysłu metalowego w ZSRR*)

Praca niniejsza obrazuje osiągnięcia nauki radzieckiej w ustalaniu szkodliwości wód ścieków przemysłowych — w tym przypadku ścieków z działów galwanicznych fabryk przemysłu metalowego. Wskazuje jak należy zwalczać te szkodliwości.

W pracy tej zamieszczono tablicę, zawierającą dokładne dane o rodzajach trucizn przemysłowych i ich stężeniu w wodach ściekowych z działu galwanicznego.

Truciznami tymi są związki cyjanu, kadmu, ołowiu i innych.

Na podstawie tych badań opracowano również wskazówki dla lekarzy sanitarnych, jak należy badać stopień zatrucia wód ścieków przemysłowych i jak zapobiegać zatruciwaniu wodozbiórów.

W Związku Radzieckim zagadnienie ochrony zbiorników wodnych przed zanieczyszczeniem ściekami przemysłowymi ze względu na ogromny rozwój przemysłu stało się problemem, który został należycie rozwiązany.

Zadanie ochrony czystości wód powierzone zostało Państwowej Inspekcji Lekarskiej, na czele której stoi zastępca ministra zdrowia.

Zwrócenie baczonej uwagi na to zagadnienie pobudziło badaczy radzieckich do przeprowadzenia badań składników chemicznych, znajdujących się w wodach odpływowych zakładów przemysłowych.

W nr 6 miesięcznika „Gigiena i Sanitarija” z roku 1950 znajdujemy pracę, poświęconą temu zagadnieniu odnośnie wód odpływowych zakładów przemysłu metalowego. Praca napisana została przez J. M. Gruszko z katedry komunalnej i higieny Irkuckiego Instytutu Lekarskiego.

Zakłady przemysłowe często odprowadzają do wodozbiorników ścieki, zawierające szczególnie trujące związki chemiczne. Wśród tych zakładów pierwsze miejsce pod tym względem zajmuje przemysł metalowy, a w szczególności jego działy mechaniczne. Ścieki z tych działów mogą zawierać związki cyjanu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i wielu innych.

Te wszystkie związki chemiczne, a szczególnie: cyjanek potasu, cyjanek sodu, dwuchromiany i chromiany sodu i potasu, bezwodnik kwasu chromowego, siarczan kadmu i inne mogą, po dostaniu się do wodozbioru, hamować tam biologiczne procesy samooczyszczania się wody.

Uczeni, którzy pozostają na służbie kapitału,

usiłowali dowieść, że ścieki przemysłowe nie są szkodliwe. Twierdzenie to opierali na przeprowadzonych badaniach przy użyciu fałszywej metody. Ustalali oni mianowicie za pomocą swych badań śmiertelne dawki dla organizmu, stosując metodę tzw. szybką. Nie ustalali oni jednakże działania dawek, które wywołują zmiany chorobowe, przebiegające powoli i nie wywołujące szybkiej śmierci doświadczalnych zwierząt. Dlatego są takie rozbieżności między wynikami badań naukowców kapitalistycznych i radzieckich.

Rozbieżność tę zilustrować może przykład następujący: badacze kapitalistyczni, przeprowadzając doświadczenia metodą szybką, ustalili, że dawką trującą w wodzie dla szczurów jest 500 mg/l. Tymczasem badacze radzieccy ustalili, że zmiany chorobowe występują u szczurów już przy 1000 razy mniejszym stężeniu trującej substancji w wodzie (0,5 mg/l). Jako środek trujący użyte były sole chromowe. Autor przytacza wiele takich przykładów, które świadczą, że nigdy nie należy bezkrytycznie przyjmować wyników badań uczonych kapitalistycznych ze względu na ich tendencyjność.

W ZSRR partia i rząd, sprawując opiekę nad zdrowiem ludności, uważają za stężenie nieszkodliwe trucizn przemysłowych w wodzie tylko takie, które działając przez dłuższy czas, nie wywołują żadnych zaburzeń w ustroju ludzkim i nie pogarszają stanu sanitarnego środowiska zewnętrznego.

Autor radziecki Tolcman już w r. 1940 w miesięczniku „Gigiena i Sanitarija” zwrócił uwa-

*) Na podstawie materiałów radzieckich opracował dr H. Hummel.

Nazwa toksycznej substancji	Wzór chemiczny	Metal użyty do pokrywania	Stężenie w wannie galwanicznej (w ‰)	Na 1m. ² powierzchni pokrywanego metalu wody ściekowe zawierają		Ilość wody użytej do przemywania na 1m. ² powierzchni pokrywanego metalu (w litrach)	Stężenie substancji w wodach ściekowych oddziału po przemyciu metalizowanych części (w mg/l)
				mg/l rozczynu	Substancji (w gramach)		
Cyjanek potasu	KCN	miedziowanie	3,6	145	5,22	35	149,1
Cyjanek sodu	Na CN	miedziowanie	4,5	145	6,525	35	186,1
		kadmowanie	12,0	55	6,6	25	264,0
		cynkowanie	7,5	145	10,875	35	310,7
Cyjanek cynku	Zn (CN) ²	„	6,0	145	8,7	35	248,6
Cyjanek kadmu	Cd (CN) ₂	kadmowanie	6,0	55	3,3	25	132,0
Cyjanek miedzi	Cu (CN) ₂	miedziowanie	3,0	145	4,35	35	124,2
Bezwodnik kwasu chromowego	Cr O ₃	chromowanie	25,0	77	19,25	20	962,5
Siarczan kadmu	Cd SO ₄ 8/3 H ₂ O	kadmowanie	38,0	65	24,7	15	1626,0
Tlenek kadmu	Cd O	„	4,5	65	2,925	15	195,0
Siarczan cynku	Zn SO ₄ 7H ₂ O	cynkowanie	21,5	145	31,175	25	1247,0
Tlenek cynku	Zn O	„	4,5	145	6,525	25	261,0
Siarczan niklu	Ni SO ₄ 7H ₂ O	niklowanie	24,0	12	2,88	15	192,0
Siarczan miedzi	Cu SO ₄ 5H ₂ O	miedziowanie	25,0	145	36,25	25	1450,0
Węglan ołowiu	Pb CO ₃ Pb (OH) ₂	ołowienie	12,9	77	9,933	30	331,1
Octan ołowiu	Pb (CH ₃ COO) ₂	„	30,0	77	23,10	30	770,0

Uwaga: wykaz ten nie obejmuje wszystkich toksycznych substancji używanych przy pokrywaniu metalami.

gę na to, że w wodach odpływowych zakładów przemysłu metalowego znajdują się trucizny, której wyżej były wymienione.

Odpływowe wody przemysłowe mogą nawet nie różnić się od wód niezanieczyszczonych pod względem fizycznym, jedynie badanie chemiczne wody wykaże obecność trujących związków chemicznych.

Szczególne uwagę należy zwrócić na ścieki, pochodzące z działów pokrywania metali, które zawierają dużo związków trujących.

Autor, na podstawie prac badaczy radzieckich, opracował tablicę, w której podał nazwy używanych do obróbki chemikali, ich wzór chemiczny, rodzaj wykonywanego procesu technologicznego, stężenie związku chemicznego w wannie, zawartość tych związków w wodach ściekowych itd. Tablica ta będzie cenna dla lekarzy sanitarnych, którzy na podstawie tych danych mogą szybko przeprowadzać obliczenia orientacyjne dla oceny stopnia toksyczności badanych wód ściekowych.

Tablica ta odda cenne usługi lekarzom sanitarnym w tym przypadku, kiedy nie mają oni możliwości laboratoryjnego zbadania wód ściekowych. W tablicy tej widzimy, że wody ściekowe zawierają ogromne ilości związków trujących, np. przy użyciu cyjanu potasu dla pokrywania miedzią, w wodzie ściekowej stwierdzono 149,1 mg/l, a przy kadmowaniu siarczanem kadmu wody ściekowe zawierają aż 1626,9 mg/l tego szkodliwego związku chemicznego.

Wobec powyższego, lekarze sanitarni muszą zwrócić uwagę na to zjawisko i żądać oczyszczania wód ściekowych.

Na podstawie tych wszystkich danych autor wysnuwa następujące wnioski:

1. Ścieki, pochodzące z zakładów przemysłu metalowego, zawierają silnie działające trujące substancje, mianowicie: związki cyjanu, chromu, kadmu, ołowiu, miedzi, cynku, niklu i innych; stężenie ich jest wysokie.

2. Jest rzeczą konieczną ustalenie dopuszczalnego stężenia wyżej wymienionych substancji w wodach ściekowych, odprowadzanych do wodozbiórów jak również w wodzie, przeznaczonej do picia. Dane te uzupełniają normy GOST'u.

3. Instytuty sanitarno - higieniczne powinny opracować, w miarę możliwości dokładne, czułe, a zarazem proste w wykonaniu metody określenia stężenia nawet drobnych ilości tych substancji w wodzie.

4. Miejscowe urzędy sanitarne powinny zbadać: a) przedsiębiorstwa, w których stosowane jest pokrywanie metalami sposobem elektrolitycznym i ustalić stężenie omawianych związków chemicznych w wodach ściekowych, a także w wodozbiórach, do których odprowadzane są ścieki; b) na podstawie otrzymanych wyników badań wydać zarządzenia sanitarne o oczyszczaniu ścieków przemysłowych, przed odprowadzeniem ich do zbiorników wód; c) należy systematycznie przeprowadzać kontrolę wykonywania zarządzeń.

5. Lekarze sanitarni, w przypadku niemożności przeprowadzenia badań laboratoryjnych, mogą posługiwać się wymienioną wyżej tablicą, na podstawie której otrzymają dane orientacyjne, w praktyce zupełnie wystarczające.

Przeгляд prawodawstwa

Sprężarki powietrzne

W numerze 22 Dziennika Ustaw z roku bieżącego pod pozycją 174 opublikowane zostało rozporządzenie Ministrów: Pracy i Opieki Społecznej, Przemysłu Ciężkiego oraz Zdrowia z dnia 13 kwietnia 1951 r. w sprawie bezpieczeństwa pracy przy sprężarkach powietrznych.

Rozdział I, zawierający §§ 1 — 5, ustala warunki, jakim odpowiadać mają pomieszczenia sprężarek powietrznych: sprężarki powietrzne o wydajności ponad $15 \text{ m}^3/\text{min.}$, powinny być ustawiane w pomieszczeniach parterowych, oddzielonych od innych działów zakładu pracy, przy czym aparatura inna, nie związana ze sprężarką bezpośrednio, może być umieszczona w pomieszczeniu sprężarki jedynie za zezwoleniem odpowiednich władz. Fundamenty sprężarek oraz ich silników nie powinny być złączone ze ścianami budynku; sprężarki powietrzne o wydajności do $10 \text{ m}^3/\text{min.}$ mogą nie posiadać fundamentu. Pomieszczenia sprężarek powinny być oświetlone „w stopniu zapewniającym możliwość dokładnej i bezpiecznej obsługi” (norm ściślej określonych rozporządzenie nie zawiera); temperatura w pomieszczeniu powinna się zawierać w granicach między $+ 10^{\circ} \text{ a } + 26^{\circ}$, — w lecie zaś nie powinna przekraczać temperatury zewnętrznej więcej, niż o 10 stopni; ogrzewanie powinno być centralne lub też posiadać palenisko poza pomieszczeniem. Wysokość pomieszczenia wynosić ma co najmniej 4 m; dokoła sprężarki, włączając w to zabezpieczenia i ogrodzenia, powinno pozostawać wolne przejście o szerokości co najmniej 1 m. Gdy w jednym pomieszczeniu ustawiono kilka sprężarek powietrznych, odstęp między nimi, jak również między sprężarkami, a maszynami innymi, powinien posiadać szerokość 1,5 m. Drzwi i okna powinny być otwierane na zewnątrz, a podłogi i schody powinny być czyste; smary rozlane trzeba niezwłocznie usuwać. Wstęp do pomieszczeń sprężarek powietrznych jest wzbroniony dla osób nieuprawnionych.

Rozdział II, (§§ 6 — 8) określa wymagania, jakim powinien odpowiadać osprzęt sprężarki powietrznej. A więc sprężarki tłokowe powinny posiadać manometry i zawory bezpieczeństwa na wszystkich stopniach sprężenia (jedynie pewne wyjątki dla sprężarek mniejszych zawiera § 7), a przy ciśnieniu ponad 300 atmosfer ostatni stopień sprężenia posiadać powinien dwa manometry; ciśnienie powietrza w chłodnicach pośrednich mają wskazywać specjalne manometry, jeśli chłodnica znajduje się dalej niż o 5 m od sprężarki lub została ustawiona w innym pomieszczeniu. Sprężarka powinna posiadać samoczynny regulator ciśnienia; regulatora tego mogą nie posiadać sprężarki czynne już przed 20 kwietnia 1951 r., jeśli budowa ich nie pozwala na ustawienie takiego regulatora. Ponadto sprężarka powinna być zaopatrzona w termometry do powietrza sprężonego i wody chłodzącej oraz w zawór zwrotny na przewodzie tłoczącym. Tarcze manometrów powinny być dobrze oświetlone i zaopatrzone w kreskę czerwoną, ustalającą najwyższe ciśnienie dopuszczalne. Poza stopniami sprężenia umieszczać należy odoliwiacze i odwadniacze, chyba, że są one już uwzględnione w konstrukcji danego urządzenia.

W rozdziale III (§§ 9 — 11) ustala się niezbędne osłony i zabezpieczenia: więc przy dołach, otwo-

rach w podłodze, pomostach i kładkach muszą być mocne bariery o wysokości co najmniej 1,1 m, zaopatrzone w krawężniki dolne o wysokości 0,15 m; części sprężarki, których obsługa z podłogi może być niebezpieczna, muszą posiadać pomosty robocze, schodki, drabiny o takich samych barierach i krawężnikach; przekładnie między silnikami a sprężarkami, pasy, części wystające, części poruszające się powinny być osłonięte w sposób analogiczny do zabezpieczeń stosowanych przy osłanianiu pędni.

Rozdział IV (§§ 12 — 17), zawiera przepisy co do smarowania i czyszczenia sprężarki powietrznej. Smarowanie musi być dokonywane z zastosowaniem właściwych przyrządów i narzędzi, czyszczenie zaś może się odbywać tylko w czasie postoju sprężarki. Przed uruchomieniem sprężarki należy się przekonać, że smar istotnie dochodzi do miejsc przeznaczenia. Oleje używane do smarowania własnościami swymi powinny odpowiadać najwyższym, występującym podczas pracy danej sprężarki, ciśnieniom i temperaturom; podlegać one powinny stosownym próbom laboratoryjnym, a warunki ich magazynowania powinny strzec ich przed zanieczyszczeniem.

Smarowanie sprężarki nie powinno być zbyt obfite; uzależnione jest ono od budowy sprężarki, jej wydajności i wysokości sprężenia.

Instrukcja w sprawie smarowania cylindrów powinna być wywieszona w pomieszczeniu sprężarki; tak samo powinna istnieć instrukcja (wywieszenia jej rozporządzenie nie wymaga), ustalająca obsługę, smarowanie, czyszczenie, rozbieranie i składanie sprężarki. Niewątpliwie obowiązkiem wszelkich organów, obarczonych kontrolą przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy będzie niezwłoczne sprawdzenie istnienia w zakładach pracy obu wymienionych instrukcji i przestrzegania ich istnienia w przyszłości.

Przy rozrządzie zaworowym oglądanie i czyszczenie zaworów ma być dokonywane nie rzadziej, niż co miesiąc.

Rozdział V (§§ 18 i 19) dotyczy warunków czerpania powietrza do sprężarek. Powietrze powinno być czerpane z miejsca położonego poza obrębem pomieszczenia sprężarki (zapewne ustawodawca miał na oku zapobieżenie zbyt szybkiej wymianie powietrza wewnątrz pomieszczenia, gdyż przed zanieczyszczeniem powietrza ochroni filtr, przez który powietrze czerpane musi przechodzić). Miejsce czerpania powietrza nie powinno być wystawione na operację słoneczną i musi być chronione przed zanieczyszczeniami. Stosowne władze mogą zezwolić na czerpanie powietrza z wnętrza pomieszczenia sprężarki.

Rozdział VI (§§ 20 — 25) reguluje sprawę zbiorników powietrznych (akumulatorów). Mają one stać na fundamencie, w pobliżu sprężarek, odgródzone od miejsca przebywania ludzi; umieszczenie zbiorników w pomieszczeniu zamkniętym może być dopuszczalne jedynie za specjalnym zezwoleniem władz. Każdy zbiornik powinien posiadać odoliwiacz i odwadniacz, jak również zawór bezpieczeństwa, wąż lub otwory do czyszczenia, kurek spustowy i manometr z kurkiem trójdrożnym. Zawór bezpieczeństwa powinien być wyregulowany na ciśnienie, przewyższające ciśnienie nominalne najwyżej o 10 proc., o takiej budowie, by mógł wypuścić ilość powietrza dostarczaną przez sprężarkę. Odoliwiacze i odwadniacze należy prze-

dmuchiwać codziennie, a ze zbiornika wypuszczać zanieczyszczenia w miarę potrzeby. Najradziej co pół roku trzeba oczyścić zbiornik i rurociąg między sprężarką a zbiornikiem, sprawdzając dokładnie, czy przy czyszczeniu nie pozostawiono w zbiorniku i rurach przedmiotów zbdnych. Pod względem budowy zbiorniki powinny odpowiadać przepisom, wydanym co do naczyń, pracujących pod ciśnieniem.

Rozdział VII (§§ 26 — 29) reguluje sprawę chłodzenia cylindrów i pokryw sprężarki powietrznej. Woda chłodząca powinna być doprowadzona przed rozpoczęciem pracy sprężarki; przepływ wody tak ma być wyregulowany, by temperatura wody odpływowej była wyższa od temperatury wody dopływowej zaledwie o 20 — 30°. Jeśli zbiornik wody jest ustawiony poza pomieszczeniem sprężarki, powinien on posiadać urządzenie, sygnalizujące spadek wody w zbiorniku poniżej najniższego poziomu dopuszczalnego. Powinna też istnieć sygnalizacja samoczynna na przypadek przerwania dopływu wody chłodzącej lub znacznego obniżenia poziomu oraz urządzenia do spuszczenia wody, gdyby zagroziło niebezpieczeństwo jej zamrożenia. Przy niedoprowadzeniu przez niedopatrzenie wody chłodzącej, należy zatrzymać sprężarkę i uruchomić ją dopiero po całkowitym wystygnięciu. Osad z chłodnic usuwać należy przy użyciu roztworu kwasu solnego.

Rozdział VIII rozporządzenia (§§ 30 — 37) omawia zagadnienia związane z obsługą sprężarki powietrznej; do obsługi mogą być dopuszczone osoby dorosłe (w wieku powyżej lat 18) przeezgaminowane pod względem posiadanych wiadomości przez kierownictwo techniczne zakładu pracy; osoby te powinny być co pół roku poddawane oględzinom lekarskim.

Nie wolno naprawiać sprężarki będącej w ruchu; należy też w czasie naprawy stosować środki zapobiegające niespodzianemu uruchomieniu sprężarki. Remont i czyszczenie generalne mogą się odbywać tylko pod odpowiednim nadzorem. Przy zatrzymaniu sprężarki trzeba sprawdzić zamocowanie koła zamachowego na wale. Przed otwarciem komór zaworowych trzeba ciśnienie w cylindrach zrównać z ciśnieniem zewnętrznym; podczas pracy sprężarki należy zwracać uwagę na szczelność zaworów tłocznych oraz na właściwy podział ciśnienia między stopnie sprężenia. Przed uruchomieniem sprężarki należy poruszyć koło zamachowe oraz sprawdzić stan części i zabezpieczeń. Obsługujący nie może opuszczać miejsca pracy bez zapewnienia sobie zastępstwa. W pomieszczeniu sprężarki powinna być wywieszona instrukcja, dotycząca obsługi sprężarki pod względem technicznym, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej; każda sprężarka powinna posiadać swoją książkę kontroli ruchu.

Rozporządzenie obowiązuje już od 20 kwietnia br.; powinno ono być wywieszona w tekście całkowitym w miejscach pracy sprężarek powietrznych. Poza tym powinny być wywieszona: wspomniana poprzednio instrukcja w sprawie smarowania sprężarki oraz instrukcja przytoczona w ustępie poprzednim. Brak tych wywieszek jest karalny na równi z każdym innym niezachowaniem przepisów rozporządzenia powyżej streszczonego; obowiązkiem wszelkich organów, nadzorujących bezpieczeństwo i higienę pracy, jest nieustępliwie domaganie się przestrzegania nowych przepisów.

Treść § 38 o sprężarkach, zainstalowanych „pod ziemią” rozumieć należy, że poddaje ona nadzоровi władz górniczych sprężarki pracujące pod zie-

mią w kopalniach, nie zaś pierwszą lepszą sprężarkę, umieszczoną gdzieś w piwnicy.

Obrabiarki do metali

W numerze 25 Dziennika Ustaw z roku bieżącego pod pozycją 192 ogłoszone zostało rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 28 kwietnia 1951 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na obrabiarkach do metali. Zawiera ono przepisy, dotyczące pracy maszyn tak dalece rozpowszechnionych w najróżniejszych rodzaju zakładach pracy, że sprawa rozpowszechnienia znajomości tych przepisów stanowi zagadnienie pilne i znacznej wagi.

Rozdział I rozporządzenia (§§ 1 — 16) zawiera przepisy ogólne, dotyczące wszystkich obrabiarek: § 1 ustala zakres rozporządzenia, podając, że rozporządzenie „dotyczy ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy obrabiarkach do metali, nadających kształt obrabianemu przedmiotowi przez skrawanie”. Spodziewać się wolno, że określenie to, aczkolwiek obowiązujące jedynie w stosunku do zakresu danego rozporządzenia, będzie jednakże krokiem w kierunku uporządkowania zakresu terminu „obrabiarka”, który — jak dotychczas — jest jeszcze sporny i nieustalony.

Rozporządzenie wymaga, aby obrabiarka była zaopatrzona w wyłączniki łatwodostępne ze stanowiska roboczego, urządzenia do uruchamiania, wykluczające włączenia przypadkowe; obrabiarki szybkie powinny posiadać wyłączniki odległościowe lub przeciążeniowe oraz hamulce, umożliwiające szybkie zatrzymanie. Uruchamiający obrabiarkę przed puszczeniem jej w ruch ma się przekonać, czy to grozi jakim wypadkiem; gdzie przy obrabiarce pracuje więcej niż jedna osoba, muszą one być uprzedzone o zamierzonym uruchomieniu maszyny. Obrabiarki powinny być należycie umocowane na fundamentach i tak ustawione, by ich obsługa była bezpieczna; drogi i przejścia między obrabiarkami powinny być wolne i dostatecznie szerokie. Gdzie to jest możliwe, należy stosować smarowanie samoczynne, urządzenia dźwignicowe do podnoszenia ciężarów na obrabiarkę, urządzenia do usuwania wiórów (chwytnie wiórów gołą ręką jest wzbronione). Podczas ruchu obrabiarki nie wolno dokonywać bezpośrednich pomiarów przedmiotu obrabianego. Pracownicy powinni być zabezpieczeni przed odpryskami wiórów przez okulary ochronne, pochłaniacze, łamacze wiórów itp. Zamocowanie przedmiotu na obrabiarce powinno być tak dokonane, by przedmiot nie mógł być wyrwany przez siły działające w czasie obróbki. Naprawa obrabiarek musi być dokonywana przez fachowców, podczas postoju danej maszyny; również nie wolno czyścić, wycierać i oliwić części pozostających w ruchu; smarowanie części i nakładanie pasów w ruchu dozwolone jest tylko wówczas, gdy istnieją urządzenia do bezpiecznego wykonania tych czynności. Przed przystąpieniem do naprawy lub czyszczenia obrabiarki należy się przekonać, że napęd został wyłączony, maszyna jest zabezpieczona przed nieoczekiwanym uruchomieniem, a w stosownych miejscach wywieszono tablice z napisem: „Naprawa — nie uruchamiać”. Pracować na obrabiarce mogą tylko pracownicy do tego wyznaczeni, posiadający stosowną wiedzę i doświadczenie oraz stosowne zaświadczenie lekarskie; pod względem płci i wieku rozporządzenie nie wyklucza nikogo od pracy na obrabiarce. Oświetlenie ma być możliwe naturalne, przy sztucznym należy unikać ośnienia, a dą-

żyć do zaopatrzenia obrabiarek w oświetlenie indywidualne. Nie wolno chłodzić przedmiotu obrabianego lub narzędzia, będących w ruchu, mokrą szmatą lub mokrymi pakułami.

§ 10 wylicza obowiązki pracownika obsługującego obrabiarkę. Obowiązki te dotyczą różnych zagadnień, związanych z pracą na obrabiarce, a więc niektóre z nich regulują zachowanie się pracownika w czasie pracy względem zdarzających się takich, czy innych okoliczności, inne dotyczą zachowania porządku na stanowisku roboczym, używania ochron osobistych, nakrycia głowy, stanu odzieży, zachowania się w razie przerwy w dostawie prądu, nie dopuszczania do maszyny osób postronnych. Podłoga przy obrabiarce musi być równa i nieśliska, części będące w ruchu powinny być należycie osłonięte, przeciwcieżary powinny być również zabezpieczone. Sprawdzanie dłonią gładkości powierzchni obrabianych oraz wymiana narzędzi nie są dozwolone podczas ruchu maszyny. Dalej jest omówione uziemienie obrabiarek o napędzie i sterowaniu elektrycznym, zabezpieczenie pracownika przed zetknięciem z płynami chłodzącymi oraz mycie rąk pracownika.

Rozdział II A w swych §§ 17 — 19 dotyczy wiertarek i wytaczarek. Wystające części uchwytu wiertła powinny być wgłębione lub osłonięte na gładko; przedmiot obrabiany powinien być należycie umocowany w uchwycie. Wzbronione jest wydmuchiwanie wiórów ustami z otworu wierconego, a przed użyciem przenośnej wiertarki elektrycznej, trzeba się przekonać, czy nie jest ona pod napięciem.

Rozdział II B (§§ 20 — 21) poświęcony jest tokarkom. Uchwyt i tarcze zabierakowe powinny być osłonięte i nie wolno ich dotykać bez wyłączenia napędu. Gdy tokarki są ustawione przy przejściach lub blisko jedna drugiej, zaopatrzyć je trzeba w ekrany zabezpieczające przed odrzutem wiórów. Na karuzelówkach osłonić trzeba wystające części przedmiotów obrabianych. Tokarki automatyczne trzeba zabezpieczyć przed rozpryskiem smarów i zaopatrzyć w urządzenia do zbierania cieczy chłodzących. Przy wyglądaniu przedmiotu obrabianego płótnem ściernym trzeba płótno to umocować na deseczce za pomocą zacisku.

Rozdział III A w swych §§ 24 — 27 omawia pracę na frezarkach. Mechanizmy napędowe i posuwowe, gdy wystają poza obrys frezarki, powinny być osłonięte; kółko lub dźwignia posuwowe powinny posiadać sprzęgło wyłączające ich ruch podczas posuwu mechanicznego; należy zainstalować ekrany, osłaniające przed rozpryskiem smaru oraz urządzenia do zbierania płynu chłodzącego; koniec śruby zamocowującej frez, powinien być osłonięty.

W rozdziale III B (§§ 28 — 31) jest mowa o strugarkach podłużnych. Wokół strugarki podłużnej (biorąc pod uwagę ruchy stołu) powinna być wolna przestrzeń, nie węższa niż 0,6 m. By uchronić ludzi przed wchodzeniem w miejsca, gdzie mogłyby im grozić niebezpieczeństwem ruchy stołu, należy dostęp uniemożliwić barierami. Nie wolno przechowywać pod stołem i w łożu strugarki żadnych przedmiotów. Przed rozpoczęciem roboty trzeba sprawdzić, czy przedmiot obrabiany nie zaczepi o cośkolwiek swymi częściami wystającymi.

Rozdział III C (§§ 32 — 35) dotyczy strugarek poprzecznych i dłutownic. Mechanizmy wprawiające w ruch imaki nożowe, powinny być osłonięte; za tylnym końcem suwaka strugarki poprzecznej powinna być wolna odległość co najmniej 0,6 m przy krańcowym położeniu suwaka; gdy suwak strugarki wkracza w miejsca pracy innych maszyn, konieczna długość powinna być należycie zabezpieczona.

Rozporządzenie jest mniej wymagające od rozporządzenia o pracy przy sprężarkach, jeśli idzie o wywieszenie treści jego w pomieszczeniu roboczym: nakazuje ono wywiesić nie tekst całkowity rozporządzenia, ale „o d p o w i e d n i e w y c i ą g i“ (§ 37). Natomiast nakazuje, by każdy pracownik, przed dopuszczeniem go do pracy na obrabiarce, był pouczony przez kierownictwo zakładu pracy oraz przez organa powołane do czuwania nad sprawami bezpieczeństwa pracy w zakładzie pracy, o niebezpieczeństwach mu grożących. Rozporządzenie poczęło obowiązywać z dniem 10 maja rb., co też wszystkie organa nadzorcze powinny mieć w pamięci; jedynie obowiązek zainstalowania hamulców przy obrabiarkach szybkoobrotowych, pracujących przed dniem 10 maja rb., wchodzi w życie z dniem 10 maja 1952 r.

Teksty rozporządzeń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy zbyt wolno docierają do wiadomości nie tylko szerokich rzesz, ale również administracji zakładów pracy, a nawet i organów, nadzorujących stan bezpieczeństwa pracy w zakładach lub na poziomie jednostek organizacyjnie wyższych; winę tu ponosi niewystarczający stan popularyzacji przepisów obowiązujących, brak tanich wydawnictw, podających stosowne teksty prawne. Właściwe instytucje niewątpliwie zwrócą uwagę na to zło i w niedługim czasie postarają się temu zapobiec.

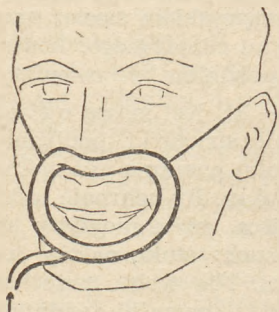
Streszczone powyżej dwa rozporządzenia wymagają wywieszenia w zakładach pracy specjalnych instrukcji, tekstów samych rozporządzeń. Inspektorowie i kontrolerzy muszą żądać umieszczenia tych wywieszek, zakłady pracy zwrócą się o nie do jednostek wyższych, a tymczasem wywieszek tych jeszcze nie ma.

Instytucje, których zadaniem jest zaopatrzenie zakładów pracy w wywieszki, nakazane przez przepisy obowiązujące powinny jak najprędzej przystąpić do dzieła.

Opracował inż. St. ROSZKOWSKI

RECENZJE

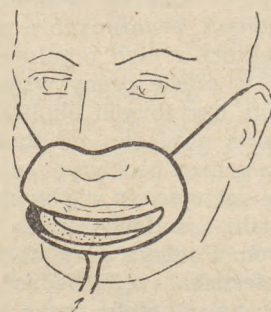
Nowe rodzaje zabezpieczeń dróg oddechowych



Rys. 1.

Numer majowy miesięcznika „Bezpieczeństwo a Higiena Prace“, zawiera wiadomości o czeskich pracach z dziedziny zabezpieczeń dróg oddechowych.

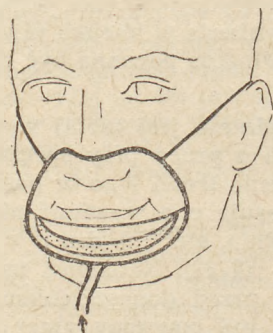
Zabezpieczenia te dzielą się na zabezpieczenia stosowane przez czas krótki (najwyżej do dwóch godzin) oraz na zabezpieczenia, które należy stosować stale w czasie pracy. Do grupy pierwszej należą respiratory, maski, kaptury z doprowadzaniem świeżego powietrza, natomiast dobrych zabezpieczeń grupy drugiej dotąd właściwie nie było. Maski i respiratory przy dłuższym użyciu utrudniają oddychanie, a skuteczność ich zależy od szczelności przylegania ich do twarzy, co powodu-



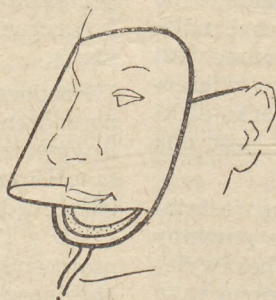
Rys. 2.

je niekiedy schorzenia skóry i zmusza do zaniechania na pewien okres używania danego zabezpieczenia. Osłony te są dość ciężkie, wkładkę filtracyjną trzeba zmieniać dość często, o czym się zazwyczaj w praktyce zapomina.

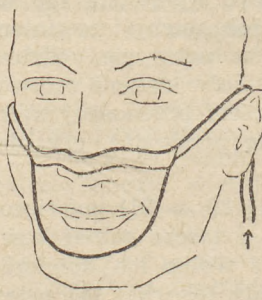
stały skierowane ku rozwiązaniu zagadnienia przez wytworzenie w okolicy ust i nosa, ewentualnie również i oczu, warstwy świeżego powietrza, bez tamującego oddech zakrywania organów zabezpieczonych i bez ukrywania głowy całej w kapturze.



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

Kaptury również nie nadają się do pracy długotrwałej: człowiek nie czuje się dobrze w takim kapturze, musi on zdejmować kaptur, gdy chce użyć chustki do nosa, lub porozumieć się ze współtowarzyszem pracy, co sprawia, że chętnie odrzuca kaptur i pracuje niezabezpieczony.

Dlatego też w Czechach dążenia wynalazców zo-

Osiąga się to przez zastosowanie dokoła zabezpieczonych organów rurki o otworach drobnych, które doprowadzają powietrze wytwarzające warstwę ochronną. (Rys. 1). Dla ograniczenia prędkości powietrza w kierunku twarzy (nadmierna prędkość mogłaby być szkodliwa) otwory w rurce (oznaczone na niektórych rysunkach za pomocą

punktowania) przeważnie nie są skierowane wprost ku twarzy i prąd powietrza przechodzi poprzez materiał porowaty. Kształt rurki, utworzonej z giętkiego materiału (niestety, nie przytoczono bliższych szczegółów dotyczących tego materiału) dokoła zabezpieczonych części twarzy, jest usztywniony lekkim drutem, włożonym w rurkę, co ułatwia dostosowanie tego kształtu do danej twarzy.

Tam, gdzie zasłona powietrza może być uszkodzona przez przeciągi, przez gwałtowne ruchy głowy itp., to dają daszek odgórny (rys. 2), pozostawiając pod daszkiem przestrzeń otwartą. Alternatywa na rysunku 3 wskazuje zastosowanie rurki na całym obwodzie z pozostawieniem ośrodka otwartego.



Rys. 6.



Rys. 7.

A gdzie trzeba zabezpieczyć również oczy (amoniak itp.) dają przejrzystą osłonę, sięga ponad oczy (rys. 4). Świeże powietrze doprowadza się, jak poprzednio na obwodzie dolnym, więc nos i usta mają dość czystego powietrza, które dosięga również oczu.

Inny pomysł został zastosowany na rys. 5, gdzie kształt rurki ochronnej wraz z mieszczącym się w niej drutem zamocowuje osłonę na uszach. Powietrze dochodzi rurką zza ucha, przechodzi przez otwory ku dołowi, wzdłuż osłony.

Przytoczone powyżej typy osłon ust i nosa, lub też ust, nosa i oczu — mogą być całkowicie wykonane z materiału sztucznego (niestety, znów nie powiedziano, co to za materiał i czy jest on identyczny z materiałem poprzednio wspomnianym. Trudno nawet określić, czy sprawozdawca chce zachować tajemnicę, co do rodzaju i składu materiału, czy też nie umiał ściślej ująć przedmiotu). W tym wykonaniu widać osłony na rys. 6 i 7.

Sprawozdawca stwierdza, że opisane przezeń zabezpieczenia odznaczają się prostotą i lekkością (ważą tyleż, co zwykłe okulary). Nacisnięcie powietrza ma być niewielkie, potrzeba go 30 — 40 litrów na minutę. W fabryce można używać powietrza sprężonego, prowadząc je ewentualnie poprzez filtr oraz zawór redukcyjny. Temperaturę jego trzeba regulować zwłaszcza w zimie.

Opisane zabezpieczenia badał zakład lecznictwa pracowniczego prof. Teisingera (w Czechach) w postaci prototypów wyrobu ręcznego; wyniki były pozytywne: zakład wyraził przeświadczenie, że zabezpieczenia te rozwiązać mogą całkowicie zagrożenie krzemicy.

Na konkursie publicznym ministerstwa przemysłu, którego celem było wynalezienie skuteczniejszych środków przeciwpyłowych, powyższy wynalazek otrzymał pierwszą nagrodę po ocenie, trwającej trzy miesiące.

inż. St. Roszkowski

„Medycyna pracy“ kwartalnik nr 3/4 — 1950 r.

Podwójny numer „Medycyny Pracy“ zawiera obszerną treść. Prócz wstępu, znajduje się tam 9 prac oryginalnych, 4 prace poglądowe, 2 notatki metodyczne, streszczenia, recenzje i ustawodawstwo pracy.

Wśród prac oryginalnych na pierwszym miejscu widzimy pracę, tłumaczoną z czeskiego, pt. „Zagadnienie protoporfiryny w krwinkach czerwonych“ przez K. Rejseka i V. Vanę. (Z kliniki medycyny pracy w Pradze).

Autorzy badali zjawisko występowania protoporfiryny w krwinkach czerwonych przy zatruciu ołowiem jak również zawartość żelaza i ołowiu w osoczu krwi.

Badaniem objęto 410 osób, które podzielono na 4 grupy w zależności od stopnia narażenia na zawodowe zatrucie ołowiem.

W pierwszej kontrolnej grupie były osoby nie stykające się z ołowiem, w drugiej osoby, które wprawdzie stykały się z ołowiem, ale w tak małym stężeniu, że zatrucie nie wchodziło w grę. Do trzeciej grupy zaliczono osoby, stykające się z dużym stężeniem ołowiu, ale u których nie stwierdzono objawów klinicznych; wreszcie do czwartej grupy zaliczono osoby, narażone w wysokim stopniu na działanie ołowiu, u których stwierdzono kliniczne objawy ołowicy.

Zestawienia liczbowe wykazały, że w miarę wzmaganą się stopnia narażenia, jak to z góry należało się spodziewać, wzrastała liczba krwinek z nakrapianiem zasadochłonnym, jak i stwierdzano zwiększenie się ilości żelaza i ołowiu w osoczu.

Autorzy, na podstawie tych badań, stwierdzili, że ołów wywiera istotny wpływ na przemianę protoporfiryny w krwinkach czerwonych.

W artykule następnym pomieszczono pracę K. Gibińskiego, pt. „Przypadek zatrucia arse-

nem poprzez skórę“ (Z I Kliniki Chorób Wewnętrznych we Wrocławiu).

Autor na wstępie podaje: „Jest rzeczą ogólnie znaną, że arsen pobrany doustnie wywołuje zatrucia wewnętrzne, a arsen działający na skórę lub błony śluzowe wywołuje zmiany zewnętrzne. Mało znany jednak jest fakt, że arsen może ulec wchłanianiu poprzez powłoki skórne i wywołać zatrucia narządów wewnętrznych“.

Autor w pracy swej stara się dowieść, że jest to możliwe. Na dowód przytacza szereg przypadków zatruc związkiem arsenu poprzez skórę, wziętych z literatury i jedną własną obserwacją. Żaden jednak z opisanych przypadków nie przedstawia dostatecznych dowodów na to, że arsen przenika przez skórę.

Pierwszy przypadek dotyczy zatrucia arsenem lotnika, który opylał lasy chemikallami, zawierającymi związki arsenu. Jest to typowy przypadek zatrucia drogą oddechową, wskutek nieuszczelnej maski. Wiadomo, że lotnik tak jest okryty, że pył może mu osiadać tylko na części twarzy. Arsen więc w żadnym przypadku nie miał możliwości być wchłoniętym przez skórę.

Drugi przypadek tyczy zatrucia się robotników w młynie antymonu pod Moskwą, którzy, pracując w pyłe, ciężko zatruli się w ciągu jednego dnia. Autor nie przytacza żadnych wyjaśnień, dlaczego uważa, że zatruli się oni przez skórę, a nie przez wdychanie pyłu.

Trzeci wypadek dotyczy robotników, pracujących w pyłe arsenowym, u których, mimo pracy w rękawicach ochronnych i maskach, wystąpiły objawy zatrucia. I tu również nie możemy wykluczyć zatrucia drogą oddechową, pomimo stosowania masek.

Co do tych i innych opisanych przypadków sam autor ma poważne wątpliwości, czy rzeczywiście

zatrucia nastąpiły przez skórę czy też innymi drogami.

Jako nie wzbudzające już, żadnych wątpliwości, autor przytacza dwa przypadki z literatury i jeden własny.

Pierwszy przypadek opisany jest w sposób następujący: „Robotnik, przewożący butle z kwasem arsenowym, oblał sobie stopy kwasem z rozbitej butli, zamoczywszy w ten sposób buty i skarpetki. Wróciwszy wieczorem do domu, poczuł się chory. Wkrótce wystąpiły wymioty i biegunka, później kurcze mięśniowe. W dwa dni po wypadku chory zapadł w śpiączkę, siódmego dnia zmarł“.

Zaznaczyć należy, że kwas arsenowy jest to ciało stałe, a nie płyn, więc oblać sobie mógł stopy jakimś roztworem arsenowym, który zmoczył mu skarpetki no i, oczywiście, spodnie, wskutek czego narażony był w ciągu reszty dnia na wdychanie parującego związku arsenu. Dowodów na to, że arsen przeniknął przez skórę nie ma tu żadnych.

Jeszcze mniej dowodów jest w przypadku następnym, w którym opisuje, że robotnik, pracujący w kotle, zawierającym resztki kwasu siarkowego i arsenowego, oparzył sobie pośladki kwasem siarkowym a następnie zachorował z objawami zatrucia arsenem. Jest rzeczą zrozumiałą, że przebywając w zamkniętej przestrzeni w kotle, wdychał pył kwasu arsenowego i mógł się w ten sposób zatruć.

Własny przypadek autora, który ma niezbiec dowieść, że związki arsenu mogą poprzez skórę wywołać ogólne zatrucie nie przedstawia również przekonujących dowodów.

Przypadek przedstawia się następująco:

Młody człowiek pracował w zakładach przemysłu arsenowego w ciągu 8 miesięcy, w tym 2 tygodnie przy „szlamie arsenowym“. Przy pracy robotnik ten, wbrew przepisom, pracował bez rękawiczek. Po 2 tygodniach pracy odczuł na skórze rąk pieczenie, a następnie pojawiły się tam białe, ropne pęcherze. Po ambulatoryjnym leczeniu pęcherzyki zagoiły się, pozostawiając okrągłe, brązowe przebarwienia, łuszczące się. Skóra dłoni była w ogólności stwardniała i również brązowa. „Innych dolegliwości nie podaje“, jak twierdzi autor. Następnie przebywał w szpitalu, poczem skierowany został do kliniki. Badanie kliniczne stwierdziło zmiany chorobowe na brzegach języka, na dziąsłach i na migdałkach i pewne zmiany w obrazie krwi. We włosach i paznokciach stwierdzono stosunkowo znaczne ilości arsenu, w moczu natomiast stwierdzono tylko znikome ślady arsenu.

Dermatolog orzekł, że zmiany na skórze mogą być wyrazem zatrucia arsenowego. W klinice, chociaż nie stwierdzono żadnych zmian chorobowych w narządach wewnętrznych, postawiono rozpoznanie: zatrucie zawodowe arsenem.

Na podstawie tych danych autor twierdzi: „Przypadek ten jest interesujący nie tylko ze względu na formę zatrucia, ale i na niecodzienny obraz zmian

na skórze i błonach śluzowych, przy braku uchwytanych zmian w narządach wewnętrznych“.

Obiektywnie analizując wszystkie przytoczone dane, trudno rzeczywiście uznać za udowodnione, że w tym przypadku arsen przeniknął przez skórę, a nawet są pewne wątpliwości, czy zaszło w ogóle zatrucie arsenem. Należy jeszcze podkreślić, że duża ilość arsenu we włosach i w paznokciach dowodzi tylko, że człowiek ten przebywał w atmosferze, przesyconej związkami arsenu.

I. K ę s y — „Metoda kolorymetryczna oznaczania siarkowodoru i dwusiarczku węgla w powietrzu (z Działu Higieny Pracy PZH w Łodzi — kierownik prof. dr. E. Paluch).

Autorka, opisawszy metodę i aparaturę angielską do przeprowadzania badań powietrza na zawartość siarkowodoru i dwusiarczku węgla, podaje własną uproszczoną metodę przy użyciu uproszczonej aparatury.

Metoda ta — jak stwierdza autorka — w użyciu okazała się bardzo praktyczna.

Celem tej pracy jest oddanie do rąk pracowników terenowych prostego i łatwego oznaczania w powietrzu stężeń siarkowodoru i dwusiarczku węgla.

K. W ą t o r s k i — „Apoplektyczna postać zatrucia siarkowodorem“.

Autor opisuje przebieg obserwowanego przez siebie bardzo ostrego zatrucia siarkowodorem. Wypadkowi uległ laborant przy przelewaniu do wanny z butli szklanej wody siarkowodorowej i przy tej czynności wpadł do wanny.

Dokładnie opisany przebieg wypadku daje obraz ostrego zatrucia siarkowodorem. Podane są również dane toksykologiczne i kliniczne zatruc siarkowodorem jak również ratownictwo w nagłych przypadkach i sposoby zapobiegania.

S. C h w a t i M. C h w a t o w a — „Rak zawodowy pęcherza moczowego“.

Rak zawodowy pęcherza moczowego, niesłusznie dawniej zwany anilinowym, występuje u robotników przemysłu barwnikarskiego. Czynnikiem wywołującym go nie jest anilina, jak dawniej przypuszczano, tylko inne związki aminowe, a mianowicie: benzydyna, alfanaftyloamina i betanaftyloamina. Są to półprodukty, służące do wytwarzania barwników.

Autorzy omawiają wyniki seryjnych badań wziernikowych pęcherza moczowego, dokonanych u 62 robotników przemysłu barwnikarskiego. W 17 przypadkach stwierdzono zmiany, przemawiające za „okresem przedrakowym“. Jeden przypadek przesłano do kliniki z powodu brodawczaka pęcherza. Po omówieniu etiologii, anatomii patologicznej itd., autorzy przytaczają dane statystyczne, przemawiające za etiologią zawodową raka pęcherza. Zwracają również uwagę na postępowanie zapobiegawcze.

S. B o c z o ń — „Krzemica płuc w okręgu bielskim i bialskim na podstawie badań radiologicznych małoobrazkowych“.

Autor przyjął do badań jako metodę zdjęcia małoobrazkowe. Autor jest zdania, że metoda ta

daje ogromną oszczędność materiału fotograficznego, jak również czasu lekarza. Zdjęcia dokonywa personel pomocniczy, a lekarz bada te zdjęcia i, w razie potrzeby, przeprowadza badania kontrolne.

Przy tej metodzie pracy, lekarz może przebadać 300 — 500 osób dziennie, co jest wykluczone gdyby sam lekarz prześwietlał. Zdjęcia odbywają się szybko, przez co mało zabierają czasu badanym.

Wynik badań wykazuje tylko 1 proc. krzemicy u zbadanych 4204 górników bielskich i bialskich; jest to odsetek znacznie niższy, niż w innych okręgach. Autor tłumaczy to korzystniejszymi warunkami pracy, mniej narażającymi na wdychanie pyłu krzemowego, jak również zdrowszymi warunkami mieszkaniowymi górników, którzy w ogromnej większości mieszkają w okolicznych wsiach i przyjeżdżają do pracy na rowerach (20 proc. powyżej 5 km).

K. R y d e r — „Gruźlica płuc wśród włóknarzy“.

Przy pomocy przenośnego aparatu do małoobrazkowych zdjęć roentgenowskich zbadano 29 tysięcy włóknarzy z przemysłu bawełnianego, wełnianego i dziewiarskiego. Przeciętna liczba gruźlików wśród prześwietlonych wynosi 2,8 proc. Najmniejszy odsetek chorych stwierdzono między pracownikami przemysłu wełnianego, mianowicie 2,4 proc., w przemyśle dziewiarskim stwierdzono 2,8 proc., w przemyśle zaś bawełnianym — 3,0 proc. Autor dochodzi do wniosku, że taki odsetek gruźlików jest niższy od stwierdzonego przez innych badaczy u pracowników innych przemysłów.

Z. W o c h n a — „Wpływ dożywiania mlekiem na wskaźniki rozwojowe dzieci łódzkich ze środowiska robotniczego w roku szkolnym 1948/49“.

Na podstawie zbadania 904 dzieci autor otrzymał następujące wyniki: 1) normy wzrostu dzieci szkół podstawowych w Łodzi są prawie identyczne z normami przedwojennymi dzieci polskich; 2) normy wagi dzieci łódzkich są niższe; 3) poziom hemoglobiny we krwi chłopców wynosi średnio 12,7 proc., u dziewcząt 12,6 proc.; 4) stwierdzono okresowe wahania poziomu hemoglobiny, zależnie od pory roku; najwyższy poziom stwierdzono jesienią; 5) istnieje istotny związek między poziomem hemoglobiny we krwi dzieci, a ich wagą, wzrostem i wiekiem; 6) codzienne podawanie dzieciom mleka wpływa dodatnio na ich wagę, wzrost i poziom hemoglobiny we krwi.

Z. O s z a s t — „Zagadnienie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach fizykalnego leczenia“.

Na wstępie autor podaje: „Zagadnienie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach fizykalnego leczenia jest, nie tylko u nas, zupełnie nowe. Nie ma na ten temat prawie żadnych prac naukowych, nie był on bowiem nigdy osobno omawiany. Obecnie zagadnienie to wyniesione przez życie na powierzchnię naszego zawodowego zainteresowa-

nia musi być odpowiednio opracowane i oświetlone“.

Autor podaje, jakie niebezpieczeństwo związane jest z rodzajami energii fizycznej, używanej w celach leczniczych. Podkreśla on szkodliwe działanie: 1) promieni nadfioletowych (krótkofalowe i długofalowe), 2) promieni ciepłych (czerwonych i podczerwonych) i 3) pola elektromagnetycznego fal krótkich.

Na podstawie powyższego autor dochodzi do następujących wniosków:

- 1) istnieje potrzeba roztoczenia opieki nad aparaturą elektromedyczną,
- 2) ustawowe przestrzeganie konserwacji aparatury elektromedycznej przez fachowców,
- 3) opracowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników fizykoleczniczych,
- 4) przy fabrykacji omawianych aparatów zapraszanie do konsultacji lekarzy specjalistów,
- 5) ustalenie najwyższej liczby godzin pracy dziennej (6 godzin), dwukrotnych urlopów w roku, dodatków żywnościowych, w szczególności w oddziałach lamp kwarcowych i fal krótkich,
- 6) wprowadzenie obowiązku badań wstępnych i kontrolnych,
- 7) przeprowadzanie kontroli warunków higienicznych pracy,
- 8) objęcie ustawą o chorobach zawodowych powstających przy tej pracy zmian chorobowych.

A. S z c z y g i e ł — „Odżywianie w związku z pracą“.

W pracy tej autor omawia odżywianie w związku z pracą i uważa, że normować je należy z uwzględnieniem wielu czynników, z których ważniejszymi są: warunki fizyczne miejsca pracy, wykonywany zawód, stan zdrowia ludzi pracy oraz ich uświadomienie w zakresie higieny odżywiania i higieny osobistej w ogóle. W pracy omawiane są tylko niektóre z nich, a mianowicie: „1) normy żywienia w zależności od rodzaju pracy, 2) rola posiłków w czasie pracy, 3) zadania poradni żywieniowych i dietetycznych dla ludzi pracy, 4) możliwości stosowania odpowiedniego odżywiania jako czynnika ochronnego przeciw zatruciom przemysłowym“.

W. S o w i Ń s k i — „Praca zawodowa kobiet a czynność narządów rodnych, ciąża i poród“.

Praca ta zawiera bardzo dużo wiadomości o wpływie pracy na zdrowie kobiet w okresie miesiączki, ciąży i pokwitania.

Poza artykułami oryginalnymi, jest bardzo bogaty dział streszczeń z piśmiennictwa zagranicznego, głównie radzieckiego. Omawiane są prace, dotyczące walki z krzemicą płuc, ołowicą, zatruciami benzenem i innymi.

dr H. Hummel

K O M U N I K A T

Zakład Wydawniczy Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej podaje poniżej wykaz wydawnictw z dziedziny bezpieczeństwa i higieny pracy, które ukazały się w I kwartale br. oraz tych, które wyjdą z druku w II kwartale br.

Wydawnictwa te zawierają cenne wskazówki o stosowaniu bezpiecznych i higienicznych metod przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów prac. Wskazówki te winny być traktowane przez zakłady pracy jako nieodzowny materiał do ciągłego i systematycznego szkolenia personelu.

Wydawnictwa te wysyłane są za zaliczeniem pocztowym tylko na podstawie pisemnych zamówień zakładów pracy lub osób odpowiedzialnych za stan bezpieczeństwa i higieny pracy na powierzonych im odcinkach działalności.

Zamówienia ze względu na niskie nakłady, będą uwzględniane w kolejności zgłoszeń. Zgłoszenia nadsyłać należy na adres:

ZAKŁAD WYDAWNICZY MIN. PRACY i OPIEKI SPOŁECZNEJ WARSZAWA, UL. JASNA 26

UKAZAŁY SIĘ DRUKIEM W I KWARTALE

- Inż. Morawski Ludwik** — Maszyny rolnicze. Wskazówki bezp. i higieny pracy. Wyd. I
- Zespół fachowców BHP** — Gorzelnie rolnicze. Wskazówki b. h. p. Wyd. I 2.20
- Przepisy bezpieczeństwa i Higieny Pracy dla prac. zatrudn. w zakł. podległych CZP Baweln. Wyd. I 1.60
- Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Wskazówki b. h. p. w Rolnictwie. Wyd. I 7.55
- Ochrona oczu przy pracy. Wskazówki b.h.p. Wyd. I 1.60
- Zespół fachowców** — Produkcja suszu i cykorii i namiastek kawowych. Wskaz. b. h. p. Wyd. I 2.60
- Zurański Lechosław** — Zakłady przetwórstwa owoców i warzyw. Wskaz. bhp. Wyd. I 8.20
- Dr Hummel Henryk** — Oczyszczanie i wygładzanie powierzchni metodą piaskowania. Wskazówki bhp. Wyd. I 4.05
- M. Kudelski** — Olejarnie ekstrakcyjne. Wskazówki b. h. p. Wyd. I 1.50
- Centr. Zarząd Energetyki** — BHP przy eksploatacji linii napowietrznych wysokiego napięcia. Wyd. I
- Mgr Krajewski Wacław** — Przędzalnie wełny i bawełny. Wyd. I 3.25
- Dr Med. Hessek Karol, inż. Micewicz St.** — Prace w hutach cynku i ołowiu pod względem bhp. Wyd. II 8.—
- Praca zbiorowa** — Pędnie. Wskazówki bhp. Wyd. II 2.90
- Piła tarczowa do przerywania wzdłużnego. Instrukcje techniczne. Wyd. IV 5.20
- Kolejki przemysłowe. Wskazówki BHP. Wyd. II 1.70
- Odlewnie żeliwa, staliwa i metali kolorowych. Wskazówki bhp. Wyd. III 1.70
- Ochrona przed niebezpiecznymi gazami i parami. Wskazówki bhp. Wyd. III 2.50
- Piły mechaniczne do poprzecznego przerywania drewna. Instrukcje techniczne. Wyd. III 3.90
- Inż. Walewski Adam** — Ochrona przeciwpożarowa zakładu pracy. Wskazówki BHP. Wyd. II 5.20
- Praca zbiorowa** — Wodociągi i kanalizacja. Wskazówki BHP. Wyd. II 1.60
- St. Michalski** — ABC Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Wyd. III 9.00
- Praca zbiorowa** — Maszyny do obróbki drewna. Wskazówki BHP. Wyd. II 0.90
- I. Kopanie rowów. II. Praca przy przewodach gazowych. Wskazówki BHP. Wyd. III 1.20
- Pojazdy. Wskazówki BHP. Wyd. II 1.20

UKAŻE SIĘ DRUKIEM W II KWARTALE

- Komisja BHP przy CZP Chemicznego** — Wskazówki BHP przy prod. benzenu.
- Komisja BHP przy CZP Drzewnego** — Wskazówki BHP dla fabryk sklejek. 2.20
- Wskazówki BHP dla przemysłu tartaczego.
- Komisja BHP dla CZP Skórzanego** — Instrukcje BHP dla maszyn precyzyjnych automatycznych. 1.60
- Wyższy Urząd Górniczy** — Budowa wysokopreż. gazociągów oraz ich obsługa i nadzór. 7.55
- Stosowanie materiałów wybuchowych przy pracach poszukiwawczych górniczych metodą sejsmiczną. Wskazówki BHP. 1.60
- Komisja BHP dla CZP Włókienniczego** — Wskazówki BHP dla przem. jedwab. galant. 2.60
- Wskazówki BHP dla przem. rozszarniczego.
- Wskazówki dla przem. wełny czesankowej.
- Komisja BHP dla przedsięb. podleg. Min. Żeglugi** — Przepisy BHP na statkach morskich powyżej 500 BRT. 8.20
- Inż. Morawski Ludwik** — Przepisy BHP w rolnictwie. II. Bezpieczna obsługa zwierząt. 4.05
- Praca zbiorowa** — Wskazówki BHP dla przem. naftowego. 1.50
- Inż. Puławski Zygmunt** — Ochrona oczu.
- Inż. St. Mierzejewski** — Wskazówki BHP dla prac montażu na sieci. 3.25
- Inż. Walewski Adam** — Drabiny.
- Inż. Horbaczewski Julian** — Strugarka do drewna. 8.—
- pod red. prof. Aleksandrowa** — Radzieckie prawo pracy.
- Dr Warkalło Witold i mgr. Zwolińska Halina** — Odškodowania, świadczenia i zaopatrzenie z tyt. wypadków. 2.90
- Komisja BHP w budownictwie** — Instrukcja ochrony przeciwpożarowej dla pracown. budownictwa. 5.20
- Komisja BHP dla Spółdzielczości** — Wskazówki BHP dla przem. mięsnego. 1.70
- Dr Hummel Henryk i M. Zięborakowa** — Odzież przemysłowa. 1.70
- Mgr. Krajewski Wacław** — BHP w Przem. Włókien. Cz. II. Tkalnie. 2.50
- Komisja BHP dla Spółdzielczości** — Wskazówki BHP dla przem. mydlarskiego. 3.90
- Inż. Zanoziński** — Praca na tokarce bez wypadków.
- Zespół fachowców** — Użytkowanie i przeznaczenie sprzętu ochronnego przy urządzeniach energetycznych. 5.20
- Eksploat. urządzeń w. n. w elektrown. i podstawach ze stanowiska BHP. 1.60
- Zespół fachowców** — Wskazówki BHP dla personelu działów ciepłn. Elektrowni. 9.00
- Wskazówki BHP dla personelu działów transp. ciepłych i nawęglania elektrowni. 0.90
- Montaż ciepłno-mech. urządzeń elektryczn. ze stanowiska BHP. 1.20
- Eksploatacja elektrycznych urządzeń sieci miejskich i wiejskich ze stanowiska BHP. 1.20

