

BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY

OCHRONA PRACY



GRUDZIEŃ • 1954

S P I S T R E Ś C I

Nr 12/54

Wybór właściwego środka transportowego — Z. Zbichorski	417
Cyjanowódór — A. Sentek i M. Orlewska	428
Śmiertelny wypadek zatrucia cyjankiem sodu przy hartowaniu metall — H. Hummel	431
Organia części roboczych maszyn do przygotowywania pasz — Cz. Pużyna	432
Obsługa butli tlenowych — J. Biernacki	436
Wytyczne kontroli, zamawiania i konserwacji łańcuchów w zakładach przemysłowych — E. Pietrusiak	439
Przegląd przepisów z zakresu bhp — A. Mironczuk	441
Inżynierowie i technicy bhp piszą	442
Kronika	445
Projekty norm	446
Biuletyn CIOP	449
Przegląd dokumentacyjny	451
Spis treści za rok 1954	455

C O D E R Ż A N I E

Wybór odpowiedniego rodzaju transportu dla wewnątrz-fabrycznej przewożenia ładunków — Z. Zbichorski	417
Sinielna kwas — A. Szentek i M. Orlewska	428
Śmiertelne zatrucia cyjankiem sodu przy hartowaniu metali — H. Hummel	431
Kołysanie roboczych części maszyn do przygotowywania pasz — Cz. Pużyna	432
Opiekunstwo nad butlami tlenu — J. Biernacki	436
Wskazywania kontroli, zamawiania i konserwacji łańcuchów w zakładach przemysłowych — E. Pietrusiak	439
Przegląd przepisów z zakresu bhp — A. Mironczuk	441
Inżynierowie i technicy bhp piszą	442
Kronika	445
Projekty norm	446
Biuletyn CIOP	449
Przegląd dokumentacyjny	451
Spis treści za rok 1954	455

C O N T E N T S

Valing the right transportsources -- Z. Zbichorski	417
Cyanogen — A. Sentek i M. Orlewska	428
Accident caused by poisonous action of sodium cyanide during hardening of metals — H. Hummel	431
Vibration of machines during preparation of fodder — Cz. Pużyna	432
Oxygen carboys service — Józef Biernacki	436
Control and conservation of kettles in factories — E. Pietrusiak	439
Review of safety regulations — A. Mironczuk	441
Safety engineers write	442
Cronicle	445
Standards	446
Bulletin of Central Institute of Work Protection	449
Bibliography	451
Contents for 1954	455

REDAGOWANY PRZEZ KOMITET REDAKCYJNY:

Redaktor naczelny: inż. mgr TANIEWSKI Ludwik. Zastępca redaktora naczelnego: inż. mgr FILIPKOWSKI Stefan, dr HUMMEL Henryk, inż. mgr MAZURKIEWICZ Andrzej, dr inż. ZBICHORSKI Zygmunt, inż. mgr ZEBROWSKI Edmund

Sekretarz Redakcji: mgr ROJKOWA Maria. Redaktor techniczny: GRALEWSKA Alina.

Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Adres Redakcji: Centralny Instytut Ochrony Pracy — Warszawa, ul. Tamka 1, tel. 6-34-21

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 6-74-61.

Nakład: 17 600. Format A4 — Objętość numeru 4,5 arkuszy. — Papier drukowy satynowany — V kl.

Warunki prenumeraty: Rocznie 72 zł, półrocznie 36 zł. Cena zeszytu 6 zł.

Zam. 5806/c. Zakł. Graf. i Wydawn. Dom Słowa Polskiego, Warszawa. Podp. do druku 1.12.54 r.

Druk ukończono 7.12.54 r. 5-B-40704

ZYGMUNT ZBICHORSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Wybór właściwego środka transportowego

Autor, nawiązując do poprzedniego artykułu na temat transportu wewnątrzzakładowego (Nr 10/54 „Ochrony Pracy”), rozważa metody wyboru środka transportowego w zależności od przebiegu produkcji, rodzaju ładunków, tras przejazdowych, bezpieczeństwa ruchu etc. Podano szereg tablic, wzorów oraz przykładów.)*

Автор ссылаясь на предыдущую статью на тему внутри-заводского транспорта (№ 10/54 ежемесечника), рассматривает требования при выборе вида транспорта в зависимости от производства, поклажи, профиля пути, безопасности движения и т. п.

Поданы ряд таблиц, формул и чертежей а также и примеры.

Inżynierowie i technicy jak również świadomi robotnicy i racjonalizatorzy starają się, w myśl wskazań II Zjazdu PZPR, zwiększyć produkcję, obniżyć koszty własne i poprawić warunki pracy w fabrykach.

W dążeniu do powiększenia produkcji i obniżki kosztów własnych, został przeprowadzony przez kierownictwo zakładów i aktyw gospodarczy szereg analiz techniczno-ekonomicznych, które, między innymi, wykazały poważną rolę transportu wewnątrzzakładowego.

Zmechanizowanie i zelektryfikowanie produkcji w nowych jednostkach przemysłowych, a szczególnie wprowadzenie postępu technicznego, w oparciu o ruch racjonalizatorski do zakładów starych, w których wiele prac trudnych i uciążliwych wykonuje się ręcznie — odbyło się na nowych zasadach organizacji opartej na najnowszej socjalistycznej technice, uwzględniającej ściśle powiązanie elementów postępu technicznego z człowiekiem i jego potrzebami.

Mechanizację produkcji należy rozpocząć od mechanizacji transportu, którego rola rośnie przy produkcji wielkoseryjnej i masowej, czyli tam, gdzie wielkie masy materiałów, półfabrykatów i wyrobów przepływają przez fabrykę.

Transport jest czynnikiem częstokroć nadającym tempo produkcji, nadającym pracy pewną rytmiczność. Właściwy transport ułatwia wykonywanie planów produkcyjnych przez wszystkie wydziały, wiążąc je w jedną zgraną technicznie i ekonomicznie całość. Należy także podkreślić znaczenie transportu wewnątrzzakładowego dla polepszenia warunków bhp. Przy prawidłowym zaprojektowaniu organizacji i mechanizacji transportu, robotnik jest coraz bardziej uwalniany od przenoszenia ciężarów, liczba różnych materiałów i części do obróbki na stanowiskach pracy zmniejsza się do minimum, części te przeważnie ustawia się w pojemnikach lub na specjalnych podstawkach, co zapobiega spadnięciom, przewróceniom itp. W ten sposób porządek na wydziale znacznie się poprawia, łatwiej utrzymać czystość i zapewnić właściwe, bezawaryjne warunki pracy.

Jednak sprawa mechanizacji transportu nie jest łatwą, a zastosowanie takich środków transportowych jakie można w danej chwili nabyć, bez właściwej analizy procesu produkcyjnego i właściwego wyboru środków transportowych, pro-

wadzi często do zaburzeń w procesie produkcyjnym, wzrostu kosztów własnych, wypadków przy pracy itp.

Dlatego też celem tego artykułu jest zapoznanie czytelnika z wyborem właściwych środków transportowych i obliczeniem potrzebnej ich liczby.

Ze względu na wielką różnorodność rodzajów produkcji i wyrobów, ograniczymy się do przemysłu maszynowego, przy czym wszystkie zakłady przemysłowe podzielimy z punktu widzenia transportu na sześć grup. Każda grupa zakładów jest scharakteryzowana: rodzajem wyrobów, wagą i wymiarami obrabianych przedmiotów, rodzajem produkcji, zestawieniem wydziałów, wielkością parku transportowego, długością torów kolejowych, obrotem ładunków, rodzajem przewozu, stopniem obsługiwaną produkcję i stosunkiem przewozów środkami transportu zewnętrznego i transportu wewnętrznego.

Na podstawie tablicy 1 *) można zakwalifikować dany zakład przemysłu maszynowego do jednej z grup i w ten sposób uzyskać się przybliżone wskaźniki co do rodzaju i liczby stosowanych środków transportowych. Jest to jednak tylko pomoc dająca rząd wielkości i w tym charakterze można jedynie z załączonej tablicy korzystać.

Przystępując do wyboru środków transportowych należy w zasadzie wykonać cały projekt organizacji transportu, co ma i tę dobrą stronę, że kierownictwo i cała załoga będzie mogła zwrócić uwagę na wiele zaniedbań i błędów istniejących w obecnym stanie. Pracę należy przeprowadzić tak samo jak dla nowego zakładu, a następnie — w oparciu o istniejące możliwości — porobić różne zmiany, w pełni widząc braki zmuszające do odchylenia od idealnego projektu.

Przed przystąpieniem do zaprojektowania organizacji transportu wewnątrzzakładowego, należy ustalić następujące dane:

1. Schemat przebiegu produkcji.
2. Materiały badawcze, na podstawie których opracowuje się plan generalny zakładu i schemat sieci transportowych.

Rozmieszczenie budynków i urządzeń danego zakładu przemysłu maszynowego musi być oparte na potrzebach procesu produkcyjnego, gdyż tylko w tym przypadku drogi transportowania materiałów, półfabrykatów i wyrobów będą najkrótsze.

*) W związku z szeroko wprowadzoną mechanizacją mającą na celu odciążenie człowieka od uciążliwych i pracochłonnych oraz zagrożających życiu i zdrowiu człowieka prac, Redakcja zamierza stałe zamieszczać artykuły związane z powyższą tematyką.

Prosimy naszych Czytelników o wypowiedzi, czy tego rodzaju materiały są pomocne w ich pracy oraz czy forma ujęcia umożliwia korzystanie z tych materiałów personelowi służby bhp.

* Tablica wzięta z książki: „Комплексная механизация на складах и межезаводском транспорте в машиностроении”. — К. Я. Андреев, М. А. Преображенский. — Машгиз — 1952.

Tablica 1 Klasyfikacja zakładów przemysłu maszynowego z punktu widzenia transportu

Znak klasyfikacji			Grupa zakładów					
			1-wielkie zakłady- kombinaty	2-Wielkie zakłady-kombinaty	3-Wielkie zakłady	4-Średnie zakłady	5-Niewielkie zakłady	6-Małe zakłady
Rodzaj wyrobów			Urządzenia hutn. Silniki dużej mocy, Parowozy. Prasy i młoty. Ciężkie urządzenia transportowe itp.	Traktory, samochody, masz. rolnicze, maszyny włókiennicze, silniki Diesla itp.	Maszyny rolnicze, łożyska kulkowe, obrabiarki, tramwaje, samochody, motory elektryczne urządzenia transport do udźwigu 10 t.	łożyska kulkowe, obrabiarki, przyrządy pomiarowe, dźwigi, przenośniki itp.	Remont samochodów, trolejbusów itp.	Drobne zespoły, mechanizmy, różna aparatura i armatura
Waga i wymiary obrabianych przedmiotów	Waga części	Średnia	1—3 t.	do 0,3 t.	do 0,1 t.	do 50 kg	do 100 kg	do 10 kg
		maksymalna	do 15 t	do 1—2 t.	do 0,5 t.	do 100 kg	do 500 kg	do 100 kg
	Wymiary części i wielkość partii transportowej	części dużych wymiarów ładunki jednost.	+					
		części drobne transport partiami		+	+	+	+	+
		części średnie i drobne transport masowy		+	+	+	+	+
Przeważający rodzaj produkcji	jednostkowy		+					
	drobnoseryjny		+					+
	seryjny				+	+	+	+
	wielkoseryjny			+	+	+		
	potokowy			+	+	+		
Możliwy skład wydziałów	Wydział odlewni stali		+					
	Wydz. przygotowawcze*	Pełny skład	+	+				
		Niepełny skład	-		+	+		+
	Wydz. obróbcz. **	Pełny skład	+	+	+			
		Niepełny skład				+	+	+
Orientacyjna wielkość parku transportowego	Parowozów		więcej niż 10—15	6—8 do 10	do 5			
	Elektrowozów					1—2		
	Wagonów		100—150	100—150 i więcej	40—60	10—15		
	Samochodów		30—60 i więcej	100—120	15—30	5—10	do 5	do 3 reszta z pomocy przeds. trans
	Wózki z napędem mechaniczn.		20 i więcej	40—100	do 10	do 10		
Długość torów kolejowych w km			powyżej 30	15—30	do 15	do 5		
Przykładowa wielkość obrotu ładunków; dobowe za- i wyładowanie środków transp. zewnętrzn.			100—150 wagonów	do 100 wagonów	30—50 wagonów	do 10 wagonów	60—100 ton	około 15 ton
Rodzaje przewozów	Wszystkie rodzaje		+	+	+			
	Przeważnie transp. zewnątrz.					+		
	Wyłącznie tr. zewnętrzny						+	+
Obsługiwanie produkcji przez transport	Duża skala różny charakter		+	+				
	Ograniczona skala				+	+		
	Przy braku oddzieln. rodzajów transportu						+	+
Ciężar gatunkowy przewozów w ogólnym obrocie ładunków w zakładzie transp. zewn. międzywydział.	zewnętrzny		do 75—80%	do 70%	do 70%	do 80—85%	do 85—90%	do 88—90%
	międzywydziałowy		do 20—25%	do 30%	do 30%	do 15—20%	do 10—15%	do 10—12%

* W pełnym składzie tych wydziałów zakład posiada: odlewnie, kuźnię, krawalnię stali itp.

** W pełnym składzie tych wydziałów zakład posiada: wydziały mechaniczne, montażowe itp.

Opracowanie schematu procesu produkcyjnego wymaga przede wszystkim: sprecyzowanego zadania produkcyjnego, pełnej dokumentacji technologicznej wyrobu oraz doświadczenia w tej dziedzinie przemysłu i znajomości podobnych fabryk krajowych i zagranicznych.

Przykład schematu przebiegu produkcji w zakładzie przemysłu maszynowego pokazano na rysunku 1.

Na podstawie schematu przebiegu produkcji i oddanego do dyspozycji terenu pod budowę, mając stale na uwadze łatwość i taniość transportu, można przystąpić do zaprojektowania planu generalnego, ustalającego rozmieszczenie wszystkich wydziałów i urządzeń.

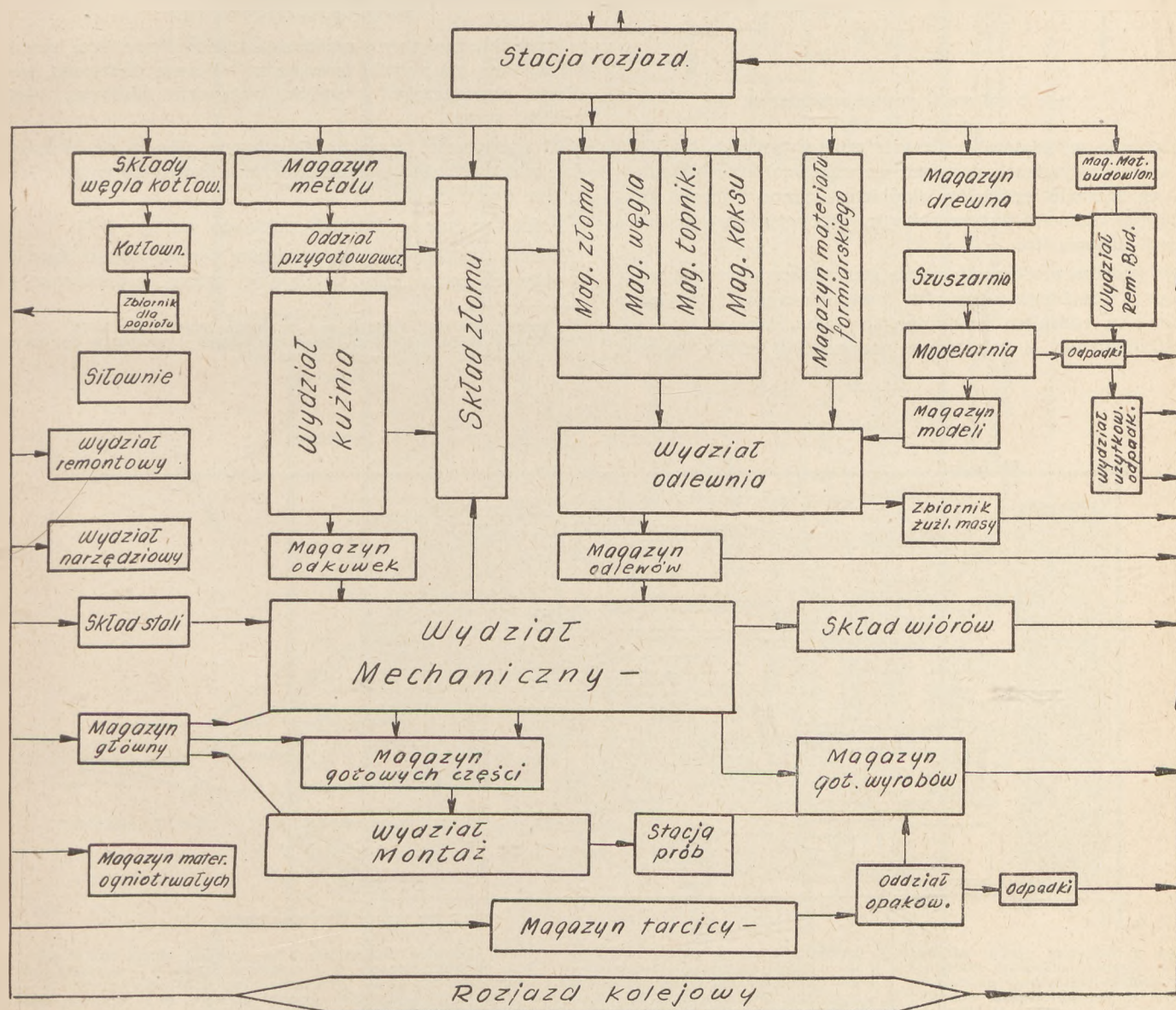
Rozróżnia się następujące przebiegi produkcji: podłużny, poprzeczny i kombinowany.

(a) **p o d ł u ż n y** przebieg produkcji, gdy materiały przesuwały się wzdłuż długiej osi budynków rozmieszczonych kolejno jeden za drugim, zgodnie z procesem technologicznym, zazwyczaj równoległe do linii kolejowych,

(b) **p o p r z e c z n y** przebieg produkcji, gdy materiały przesuwały się prostopadle do długiej osi budynków i do podstawowych dróg kolejowych,

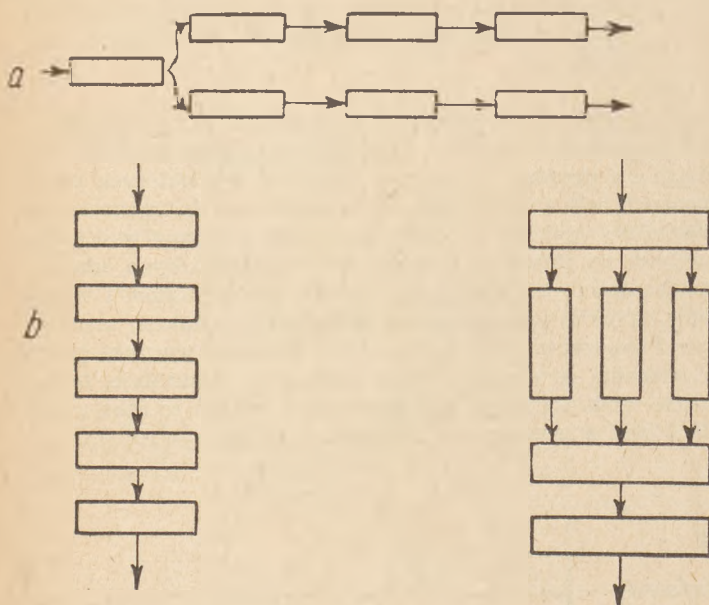
(c) **k o m b i n o w a n y** przebieg produkcji. W tym przypadku materiały przesuwały się częściowo w kierunku poprzecznym, a częściowo w kierunku podłużnym.

Opierając się na jednym z omawianych schematów przebiegu produkcji, ustala się zgrupowanie poszczególnych wydziałów i urządzeń w jednym zakładzie. W niektórych przypadkach cały zakład nakrywa się dachem czyli umieszcza się wszystkie wydziały w jednym budynku. Łączenie wydziałów wpływa na skracanie długości dróg transportowych, ułatwia mechanizację transportu materiałów, półfabrykatów i wyrobów, sprzyja zorganizowaniu potokowej produkcji, usprawnia zarządzanie przedsiębiorstwem, polepsza warunki pracy i prowadzi do ekonomicznych rezultatów. Naturalnie, że łączone wydziały muszą być jednorodne i ściśle ze sobą związane pod względem produkcyjnym lub funkcjonalnym.



Rys. 1. Schemat przebiegu produkcji w zakładzie przemysłu maszynowego.

Spotyka się następujące grupy wydziałów: odlewniczą, kuźniczą, tłoczenia na zimno, mechaniczno-montażową, obróbki drewna i ogólnofabryczną.



Rys. 2. Schematy przebiegu produkcji.

Łączenie wydziałów z różnych grup w jednym budynku w wielu przypadkach pogarsza warunki sanitarno-higieniczne, np. łączenie wydziałów obróbki na zimno i gorąco, pracujących cicho i z dużym hałasem, precyzyjnych i powodujących drgania itp.

Na podstawie schematu planu generalnego opracowuje się schemat przebiegu transportu uwarunkowany: rozmiarem ładunków, rodzajem przewożonych ładunków jak również ukształtowaniem i położeniem powierzchni terenu zakładu.

Ilość i kierunek ruchu ładunków określa się wg tzw. tablicy krzyżowej*, która w sposób jasny podaje wielkość obrotu ładunków (rocznego, kwartalnego, miesięcznego lub dobowego) wyrażoną w tonach lub ilości wagonów.

Wykorzystując tablicę krzyżową, można opracować schemat przebiegu transportu, który pozwala sprawdzić prawidłowość rozwiązania, to jest racjonalność linii przebiegu ładunków, długość dróg transportowych, brak przeciwnych i powrotnych ruchów, niepożądanych skrzyżowań itp. Każdy strumień ładunku jest oznaczony specjalnie kreskowaną linią, której szerokość zależy od natężenia strumienia ładunku.

Na rys. 4 przedstawiono schemat przebiegu transportu zakładu remontu parowozów.

Taki schemat przebiegu transportu jest podstawowym materiałem do zmian w planie generalnym, umieszczeniu magazynów, wyborze typów środków transportowych itp.

Naszym celem jest, jak zaznaczono na wstępie, wybór właściwszych środków transportowych, dlatego w pierwszym rzędzie należy omówić ich klasyfikację.

Klasyfikacja urządzeń do transportu wewnątrzzakładowego

Wszystkie maszyny i urządzenia transportowe (tzw. nośniki) dzielimy na nośniki transportu dalekiego (lądowego, wodnego, powietrznego) i nośniki transportu bliskiego, czyli nośniki bliskie.

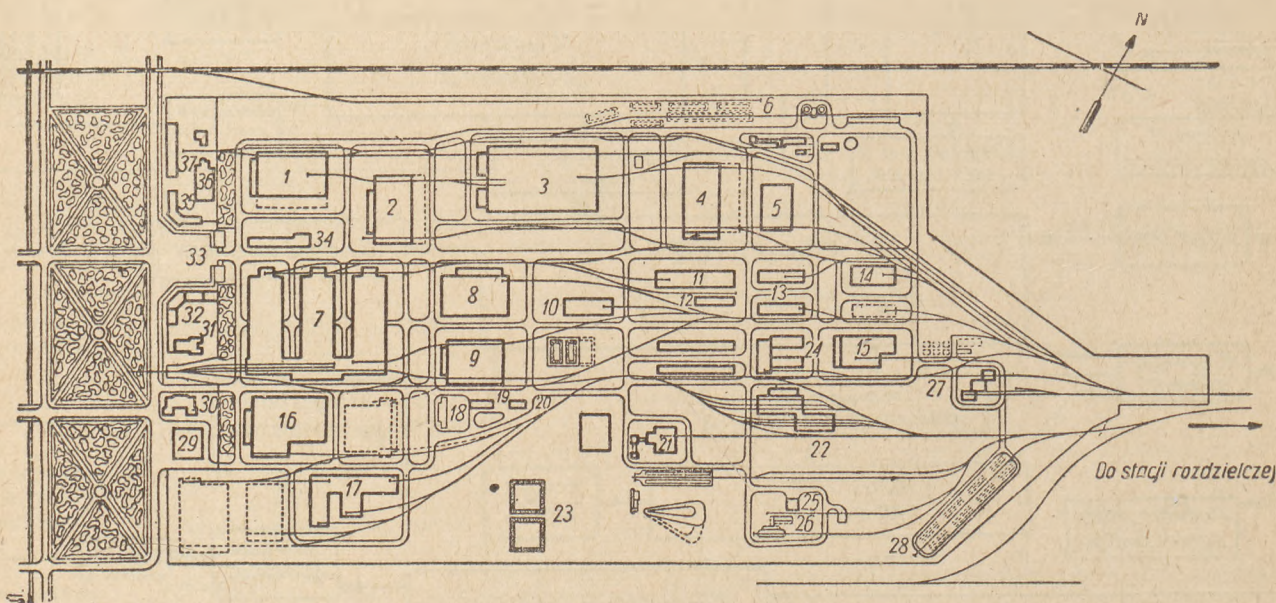
W transporcie wewnątrzzakładowym stosuje się w zasadzie nośniki bliskie, a z nośników dalekich tylko wagony kolejowe i samochody.

Podział nośników bliskich pokazano na rys. 5**).

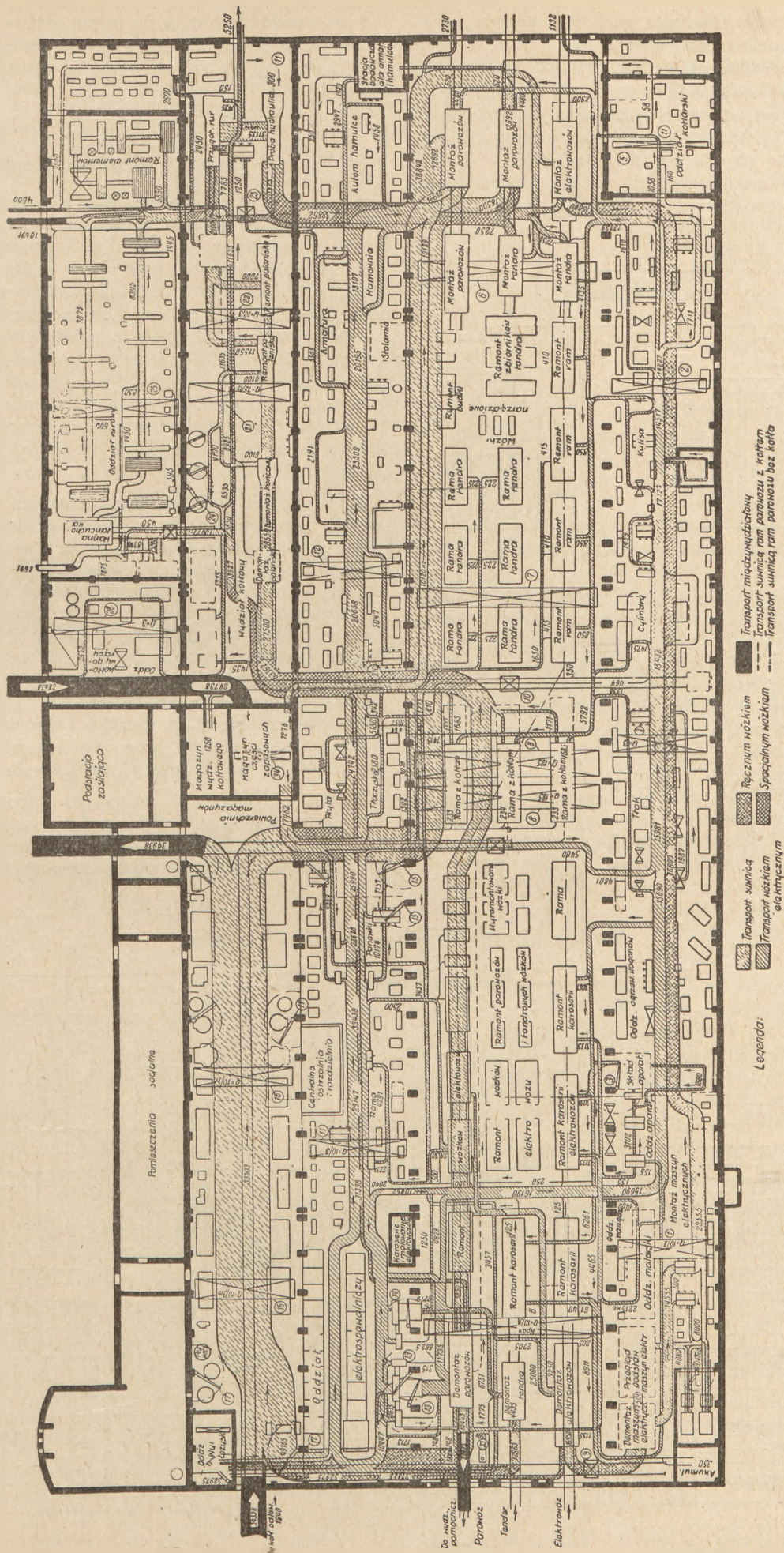
Każda z podanych grup nośników posiada swoje charakterystyczne cechy, które ustalają jej zakres zastosowania, to

*) Patrz uprzedni artykuł w „Ochronie Pracy“ Nr 10/54.

**) Klasyfikację wzięto z „Wykazu maszyn i urządzeń do transportu bliskiego“ PWT — Warszawa 1949.



Rys. 3. Schemat planu generalnego zakładu budowy parowozów: 1 — wydział odlewów żeliwnych, 2 — wydział cięcia materiałów, 3 — wydział odlewów staliwnych, 4 — wydział kuźniczo-prasowy, 5 — wydział obróbki cieplnej, 6 — magazyn węgla, 7 — wydział mechaniczno-montażowy parowozów, 8 i 9 — wydziały kotlarskie, 10 — wydział mechaniczny, 11 — tymczasowy wydział odlewniczy, 12 — wydział przygotowania wsadów, 13 — wydział mechaniczny, 14 — magazyn modeli, 15 — wydział obróbki drewna, 16 — wydział tendrów, 17 — wydział budowy dźwigów, 18 — stacja pomp i sprężarek, 19 — stacja tlenowa, 20 — magazyn butli, 21 — podstacja transformatorów, 22 — wydział malowania parowozów, 23 — basen do spryskiwania, — główny magazyn, 25 — magazyn materiałów chemicznych, 26 — magazyn mazutu, 27 — parowozownia, 28 — centralny magazyn paliwa, 29 — garaż, 30 — remiza strażacka, 31 — stołówka, 32 — zarząd zakładów, 33 — portiernia, 34 — centralne laboratorium, 35 — szkoła rzemieślnicza, 36 i 37 — warsztaty szkoły rzemieślniczej.



Rys. 4. Schemat przebiegu transportu w zakładzie remontu parowozów.

Tablica 4. Procentowy udział poszczególnych materiałów w ogólnym obrocie ładunków

	Grupy zakładów wg tablicy 1					
	1	2	3	4	5	6
Odbiór						
Materiały wsadowe	23	17	16	21	—	—
„ formierskie	13	11	12	13	—	—
Paliwo (stałe)	27	27	14	16	41	30
Drewno	1*	1*	3*	7	12	3
Metale	3	9	14	13	14	23
Półwyroby i narzędzia	5	3	6	5	8	14
Materiały pomocnicze	8	3	7	6	7	7
Wysyłka						
Gotowe wyroby	15	13	21	11	12	17
Odpadki	5	16	7	8	6	6
Razem pełny obrót ładunków	100	100	100	100	100	100
W tym podstaw. materiały	86	93	94	82	73	76
Przykład: roczny obrót ładunków w tys. ton	1200	800	20	75	35	5-6
Przykład: dobowy obrót ładunków w tonach	4000	2700	700	250	120	25
Transport wewnątrzzakładowy**						
Półwyroby	20	26	31	16	14	11
Różne ładunki	3	3	6	6	4	4
„ odpadki	11	14	6	3	—	—
Razem przewózów wewnątrzzakładowych	34	43	43	25	18	15

* W tych zakładach przemysłu maszynowego, w których drewno jest materiałem podstawowym (np. drewniane karoserie) lub głównym materiałem pomocniczym np. opakowania drewniane ilość drewna może dochodzić do 5+8%.

** Wielkość podano w % pełnego obrotu ładunków.

7. Ładunki jednostkowe — do tej grupy zalicza się wszystkie przedmioty ciężkie, które należy ładować i transportować pojedynczo lub w niewielkich partiach np.: duże odlewy lub odkuwki, duże części maszynowe, maszyny, konstrukcje stalowe itp.

Już zaliczenie materiałów przeznaczonych do przetransportowania do jednej z wymienionych grup wyznacza pewien określony zakres środków transportowych nadających się do ich przewożenia.

b) Potrzebna moc produkcyjna środków transportowych.

Do ustalenia mocy produkcyjnej środka transportowego bierzemy z obrotu ładunków (tablica krzyżowa i schemat przebiegu) dla danego przewozu po ustalonej trasie dane dotyczące obrotu maksymalnego w ciągu jednej doby lub jednej zmiany. Najlepsze wykorzystanie środków transportowych miałyby miejsce przy nieprzerwanej i równomiernej pracy. Ale w praktyce takie przypadki są rzadkie i należy z góry przyjąć współczynnik nierównomierności przewozu K równy stosunkowi największego możliwego obrotu ładunków w określonym okresie czasu do średniego rzeczywistego obrotu ładunków w tym samym czasie.

Do obliczeń bierzemy maksymalny obrót ładunków w ciągu doby lub zmiany

$$Q_{\max} = K \cdot \frac{Q_{\text{rocz}}}{n} \quad \dots \dots (1)$$

gdzie:

Q_{rocz} — roczny obrót ładunków

n — ilość dób pracy lub zmian w ciągu roku,

K — współczynnik nierównomierności przewozu.

Przykład:

$Q_{\text{rocz}} = 600 \text{ ton,}$

$n = 300 \text{ dni,}$

$$K = \frac{3 \text{ tony}}{2 \text{ tony}} = 1,5$$

$$Q_{\max} = K \cdot \frac{Q_{\text{rocz}}}{n} = 1,5 \cdot \frac{600}{300} = 3 \text{ tony}$$

c) Kierunek i długość dróg transportowych.

Jak już omawialiśmy uprzednio, materiały można transportować w płaszczyźnie poziomej, pionowej lub pod dowolnym kątem.

W zależności od potrzeby stosuje się różne środki transportowe. Do przemieszczania materiałów w płaszczyźnie pionowej lub niebardzo odchylonej od pionu można stosować suwnice, żurawie, przenośniki skrobakowe, kubelkowe itp. Dla transportu poziomego najważniejsze są wózki przemysłowe (ręczne i mechaniczne), wózki szynowe, różnego typu przenośniki itp.

Tablica 5. Wybór rodzaju środka transportowego w zależności od odległości

Rodzaj przewożonych materiałów	Środki transportowe stosowane w zależności od odległości		
	krótkiej do 100 m	średniej od 100 do 600 m	dłużej powyżej 1000 m
Drobne części, wyroby włókiennicze, obuwie, wyroby gumowe	Ręczne wózki, podnośne	Wózki elektryczne lub spalinowe	Samochody kryte lub zwykłe
Materiały sypkie lub drobne (opał, piasek, wapień itp.)	1. Ręczne wózki lub taczki 2. Mechaniczny transport ciągły	Samochody samoopróżniacze	
Kwasy, butle z gazem	Ręczne wózki lub taczki	Wózki elektryczne lub spalinowe	Samochody kryte i zwykłe
Ładunki masowe — cegły, beczki, bele	Taczki	Samochody kryte z uchwytami specjalnymi	Samochody i ciągniki z przyczepami
Ładunki o dużej długości — materiały drzewne, rury, stal walcowana	1. Kolejka wąskotorowa 2. Kolejka elektryczna podwieszona	Samochody kłonicowe lub ciągniki z przyczepami lub naczepami kłonicowymi	
Ładunki pojedyncze o wadze ponad 300 kg w jednym kawalku	1. Elektryczne wózki kryte 2. Wózki ręczne	Elektryczne wózki kryte lub samochody kryte	Samochody kryte, samochody z przyczepami
Ciężkie ładunki o wadze ponad 2 tony 1 szt.	1. Kolejka wąskotorowa lub normalna 2. Wózki elektryczne kryte lub samochody kryte		Przewóz koleją normalnotorową

Poza wymienionymi cechami na wybór środków transportowych duży wpływ ma długość trasy i ewentualna konieczność rozdzielania potoku ładunkowego. Wszystkie te cechy pozwalają na przeanalizowanie zgrubnie wytypowanych maszyn i urządzeń transportu wewnątrzzakładowego, z jednoczesnym wzięciem pod uwagę inwestycji, związanych z drogami, zabezpieczenia itp. Żeby pokazać wpływ długości trasy na wybór środków transportowych podano przykładowo Tabl. 5 *)

Sposoby układania ładunków w początkowych, końcowych i pośrednich miejscach składowania

Sprawa za- i wyładowania materiałów jest bardzo ważna i decyduje o wyborze właściwego środka transportowego. Przede wszystkim należy przeanalizować, czy w danym przypadku należy stosować mechaniczny środek transportowy przewożący ładunki bezpośrednio na sobie, czy też typu ciągnik-przyczepa.

Punktem wyjścia jest tu porównanie czasu jazdy T_j i czasu zużycia na za- i wyładowanie $T_z + T_w$.

$$T_j \gtrless T_z + T_w$$

Jeżeli czas jazdy T_j jest większy, to należy stosować mechaniczne środki transportowe bez przyczep — i odwrotnie, w razie dużej przewagi czasu na za- i wyładowanie, lepsze są środki mechaniczne z przyczepami, gdyż w czasie gdy jedna przyczepa jest ładowana, ciągnik może albo jechać po drugą, albo wykonywać inną pracę.

Przykład:

Zadanie dzienne dla transportu na odcinku $S = 200$ metrów wynosi 32 tony odukuwek, wagi jednostkowej od 1 do 50 kg.

Na podstawie dotychczasowych rozważań i tablic 2 i 3 wybieramy wstępnie odpowiednie środki transportowe, które mogą wchodzić w rachubę. Są to: wózek elektryczny i ciągnik z przyczepą. Dalsza, bardziej szczegółowa analiza pozwoli określić, który z tych środków będzie bardziej właściwy.

Dane techniczne środków transportowych:

1. Wózek elektryczny:
szybkość $V_1 = 5$ km/godz. $= (83,33$ m/min)
nośność $N_1 = 600$ KG
czas załadowania $T_{z1} = 15$ min
czas wyładowania $T_{w1} = 10$ min
2. Ciągnik z przyczepą:
szybkość $V_2 = 10$ km/godz. $+ (16,66$ m/min)
nośność $N_2 = 2000$ KG
czas załadowania $T_{z2} = 25$ min
czas wyładowania $T_{w2} = 20$ min.

Na podstawie danych z zadania dziennego ustalamy:

$$T_{j1} = \frac{S}{V_1} = 2,4 \text{ min}$$

$$T_{j2} = \frac{S}{V_2} = 1,2 \text{ min}$$

Mając czas przejazdu T_j , badamy jego stosunek do $T_z + T_w$:
dla wózka: $2,4 (15 + 10)$

dla ciągnika z przyczepą: $1,2 (25 + 20)$.

Z powyższego widać, że w przypadku wózka elektrycznego czas załadowania i wyładowania jest przeszło 10 razy większy od czasu jazdy. W drugim przypadku czas ten jest blisko 40 razy większy, jednak przy użyciu kilku przyczep nie

będzie straty czasu dla ciągnika, który może być stale w ruchu.

Z tego widać, że bardziej ekonomiczne jest stosowanie ciągnika z przyczepą.

Jeżeli w omawianych przypadkach zastosować dodatkowo pojemniki oraz wózek widłowy, wówczas czas $T_z + T_w$ równa się 0,5 min, a czas jazdy $T_j = 2,4$ min, czyli mieliśmy:

$$2,4 > 0,5$$

z czego wniosek, że rozwiązanie z użyciem wózka widłowego byłoby (w przypadku zastosowania pojemników) także prawidłowe.

Należy pamiętać, że stosunek T_j do $T_z + T_w$ zależy od szybkości jazdy danego środka transportowego, wobec czego tę analizę należy wykonać dla wszystkich wchodzących w grę w danym rozwiązaniu środków transportowych. Dalej należy zwrócić uwagę na to, czy potrzebne są środki transportowe samozaładowcze i samowyładowcze, czy należy dostosować urządzenia pomocnicze do tego celu, czy zgoda zgodzić się na ładowanie ręczne. Np. załadowanie materiałów sypkich z silosa, z hałdy przy pomocy ładowarki, ręcznie wprost na środek transportowy lub z kosza, zbiornika itp. Drobnica (części maszyn) może być składowana na ziemi, na specjalnych podstawkach (paletach), półkach, stelażach, pojemnikach itp., co wpływa na różny sposób za- i wyładowywania przewożonych materiałów.

a) C h a r a k t e r p r o c e s ó w p r o d u k c y j n y c h.

O znaczeniu transportu dla procesu produkcyjnego mówiliśmy wielokrotnie, szczególnie w przypadku transportu wewnątrzwidziałowego i międzyoperacyjnego. Środki transportowe muszą być ściśle dobrane do procesu technologicznego szczególnie w tych przypadkach, gdy operacje obróbcze odbywają się wprost na nich.

Dobranie środków transportowych do procesu technologicznego polega na zapewnieniu wszystkim operacjom technologicznym dostawy danej części w odpowiednim czasie, z właściwej strony, we właściwym położeniu, przy czym praca ręczna przenoszenia, obracania, zdejmowania itp., powinna być ograniczona do minimum; dalej, podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a ludzie przed zagrożeniem wypadkami.

Wieloletnie doświadczenia wpłynęły na pewną specjalizację w budowie środków transportowych i tak odlewnie wyposażają się w specjalne suwnice, żurawie, przenośniki itp. odlewnicze, przystosowane do prac w odlewniach. To samo odnosi się do wielu innych gałęzi produkcji maszyn. W ten sposób, mając doświadczenie i dane wielkości produkcji łatwo można wybrać najwłaściwszy typ i wielkość środka transportowego.

b) W a r u n k i b h p.

Przy wyborze środków transportowych należy wziąć pod uwagę istniejące lub projektowane warunki ich pracy, jak np. wielkość powierzchni placów i dróg, najwyższe spadki, rodzaj nawierzchni, typ konstrukcji budynku, rozstawienie maszyn i urządzeń, stopień zapylenia i wilgotności pomieszczeń, temperaturę, obecność gazów itp. Jednocześnie należy zanalizować udział pracownika przy użyciu różnych środków transportowych, np. czy robotnik musi ładować ręcznie, czy tylko uruchamia i kontroluje pracę maszyn i urządzeń transportowych, czy podczas operacji transportowych znajduje się w polu zagrożenia np. przy przewożeniu ciekłego metalu w polu rozprysku, jeżeli tak, czy są zastosowane specjalne zabezpieczenia itp.

Trzeba zwrócić uwagę, że to kryterium jest podstawowe i w przypadku, gdy z tego punktu widzenia zostanie jakiś

*) Tabl. 5 L. W. Bartaszew — Transport wewnętrzny w zakł. przemysłowych. PWT, Warszawa, 1950, str. 11.

środek zdyskwalifikowany, jest to już dyskwalifikacja ostateczna, chyba że zastosuje się specjalne zabezpieczenia lub zmiany konstrukcyjne.

c) Obliczenie liczby potrzebnych środków transportowych.

Opierając się na obliczonym maksymalnym obrocie ładunków w ciągu doby lub zmiany (patrz punkt b) i biorąc dla wszystkich wytypowanych środków transportowych nominalny ich udźwig z katalogów, będziemy w stanie obliczyć ilość potrzebnych środków transportowych.

Liczbę środków transportowych przy systemie przejazdów wahadłowym oblicza się wg wzoru:

$$n = \frac{Q \max (t_1 + t \text{ zał} + t \text{ wył} + t_z)}{60 Q_n \cdot \varphi_1 \cdot T} \dots (2)$$

gdzie:

$Q \max$ — waga ładunku w tonach do przewozu w ciągu zmiany (8 godz.),

t_1 — czas (w min) na przebieg trasy (tam i z powrotem),

$t \text{ zał}$ — czas (0,5 do 15 min) na jedną operację załadowniczą w ciągu cyklu transportowego; wielkość ta zależy od rodzaju ładunku, jego gabarytu, wagi, a także od organizacji operacji załadowniczej,

$t \text{ wył}$ — czas na jedną operację wyładowniczą,

t_z — czas na nieprzewidziane zatrzymania w drodze i inne straty organizacyjne do 15% czasu każdego cyklu,

Q_n — nominalny udźwig środka transportowego w tonach,

φ_1 — współczynnik wykorzystania nośności w związku z nie zawsze pełnym obciążeniem środków transportowych (0,5 do 0,95),

T — czas pracy środków transportowych w godzinach podczas zmiany.

W przypadku przewożenia ładunków w dwie strony, liczbę środków transportowych można określić wg powyższego wzoru, wprowadzając w nim następujące zmiany: w liczniku należy podwoić sumę czasów na operację za- i wyładowania, a w mianowniku podwoić nominalny udźwig i zmienić wartość współczynnika wykorzystania nośności φ_1 , gdyż przy tym systemie prawie zawsze on maleje. Wzór po tych zmianach przyjmie postać:

$$n = \frac{Q_2 [t_1 + 2 (t \text{ zał} + t \text{ wył}) + t_z]}{60 \cdot 2 \cdot Q_n \cdot \varphi_1 \cdot T} \dots (3)$$

Q_2 — waga ładunku w tonach przewożonego w obydwie strony określonej drogi.

Liczbę środków transportowych przy systemie przejazdów obwodowych oblicza się w zależności od rodzaju potoku ładunków.

Przy potoku malejącym wzór przybierze postać:

$$n = \frac{Q (t_1 + t \text{ zał} + P \cdot t \text{ wył} + t_z)}{60 \cdot Q_n \cdot \varphi_1 \cdot T} \dots (4)$$

gdzie:

Q — waga ładunku w tonach wysyłana w ciągu zmiany z jednego punktu do innego leżącego na trasie,

P — liczba punktów wyładowniczych,

t_1 — czas (w min) na przebieg trasy (obwodu).

Przy potoku wzrastającym wzór przedstawia się następująco:

$$n = \frac{Q (t_1 + P \cdot t \text{ zał} + t \text{ wył} + t_z)}{60 \cdot Q_n \cdot \varphi_1 \cdot T} \dots (5)$$

Mnożnik P przesunięto od $t \text{ wył}$ do $t \text{ zał}$, uwzględniając wielokrotny załadunek w punktach leżących na trasie.

Dla potoku równomiernego mnożnik P należy wynieść przed nawias sumy czasów na przebieg oraz operacje za- i wyładownicze:

$$n = \frac{Q [P (t_1 + t \text{ zał} + t \text{ wył})] + t_z}{60 + Q_n \cdot \varphi_1 \cdot T} \dots (6)$$

Wszystkie oznaczenia Q odnoszą się już nie do całego obwodu, a do każdego punktu obrotu materiałowego oddzielnie z uwzględnieniem długości przebiegu i ilości przewożonego między nimi ładunku.

Tablica 6. Analiza środków transportowych dla przewozu na trasie AB=200 m

Wyszczególnienie	Środki transportowe	
	I wózek ręczny	II wózek podnośny elektryczny
1. Grupa ładunkowa materiału	odkuwki	odkuwki
2. Max. obrót ładunków na dobę lub zmianę	6000 kg/zm	6000 kg/zm
3. % uszkodzenia mat. podczas transportu	0%	0%
4. Minimalny udźwig środków transp.	300 kg	1000 kg
5. Czas przejazdu	2,4 min	1,6 min
6. Czas załadowania	8 min	0,5 min
7. Czas wyładowania	6 min	0,5 min
8. Potrzebna liczba środków transp.	1,25	0,09
9. Ocena wg dotychczasowych doświadczeń	praca trudna	dobrych rezultatów w kuzni XY
10. Ocena z p. w. bhp	praca ciężka możliwość wypadk.	transport bezpieczny
11. Koszt inwestycji	1000 zł	8000 zł
12. Koszt eksploatacji:		
1. płace robocze + świadczenia roczne	10500	12000
2. koszt energii w roku	—	1200
3. koszt mat. pomocniczych w roku	120	700
4. Koszt średniego i bieżącego rem.	200	4800
5. odpis amort. dla 1 zm. roczn.	100	1800
	11920	20500
13. Koszt 1 godz. pracy środka transport.		
$Q_h = \frac{1+2+3+4+5a}{a \cdot 2000}$	5,96 zł	10,25 zł
a — liczba zmian roboczych		
14. Koszt 1 tonokm		
$Q_{tk} = \frac{Q_h}{i, u, s}$	33,5 zł	4,3 zł
i = liczba cykli transportowych w godz.	3	12
u = udźwig nominalny w tonach	0,3	1,0
s = droga w jednym cyklu w km	0,2	0,2

Uwaga — wielkości podane w formularzu są przykładowe.

Tablica 7. Zestawienie środków transportowych dla całego zakładu

Lp.	Grupa materiałowa	Symbol grupy materiał.	Charakterystyka ładunku [gabaryt, waga, objętość]	Charakterystyka przepływu	Obrót w t/zmianę	Wybrany środek transportowy	Nośność		Szybkość w km na godz.	Współczynnik nośności	Uwagi
							Wg ka-tal. w kG	Rzeczyw. w kG			

Obliczone wg podanych wzorów ilości środków transportowych należy powiększyć o 10 do 15% ze względu na rezerwę i remont.

d) Koszty własne transportu.

Ostatnim wskaźnikiem techniczno-ekonomicznym są koszty transportu 1 tonokilometra. Aby takie obliczenie wykonać, należy wziąć pod uwagę koszt inwestycji, pod którym rozumie się koszty nabycia maszyn i urządzeń, koszt montażu, koszt robót budowlanych związanych z ustawieniem i eksploatacją środków transportowych. Do wydatków związanych z eksploatacją można zaliczyć:

1. płace robotników obsługujących (łącznie ze świadczeniami),
2. koszt energii,
3. koszt materiałów pomocniczych,
4. koszt średniego i bieżącego remontu,
5. roczny odpis amortyzacyjny.

Naturalnie, że tak przeprowadzona analiza kosztów nie jest bardzo dokładna, jednak dla naszego celu zupełnie wystarcza.

Mając kryteria według których możemy wybrać obiektywnie najlepszy z istniejących warunków środek transportowy możemy przystąpić do pracy korzystając z podanej powyżej tablicy 6, która pracę nam usystematyzuje, a przez to ułatwi.

W ten sposób dla każdego rodzaju materiału i odcinka trasy można ustalić potrzebne środki transportowe. Należy też zwrócić na to uwagę, aby różnorodność środków trans-

portowych w przedsiębiorstwie nie była zbyt wielka. Im liczba typów środków transportowych jest mniejsza, tym łatwiej jest zorganizować transport w zakładzie i tym pewność działania jest większa, a koszty mniejsze.

Wybrane środki transportowe należy zestawić wg tablicy 7 i przeanalizować całość, posługując się schematem przepływu ładunków. Należy pamiętać, że wybrane na oko czy wycucie środki transportowe mogą nie dać oczekiwanego rezultatu, a nawet podnieść koszty własne produkcji i spowodować pogorszenie warunków bhp itp.

Dlatego ważne jest, aby szczególnie obecnie przy tendencji wprowadzania szerokim frontem mechanizacji do naszych fabryk, wykonać to zadanie zgodnie z podstawowymi zasadami techniki i ekonomiki.

PISMIENICTWO

1. Praca zbiorowa — Projektowanie zakładów przemysłowych — Wyd. PWT, Warszawa, 1951.
2. L. W. Bartasze w — Transport wewnętrzny w zakładach przemysłowych. Wyd. PWT, Warszawa, 1950.
3. B. A. Anniński — Mechanizacja transportu w hutach żelaza. Wyd. PWT, Warszawa, 1952.
4. M. L. Szewielew — Technika bezpieczeństwa w przemyśle maszynowym. Wyd. PWSZ, Warszawa, 1953.
5. Praca zbiorowa — Wykaz maszyn i urządzeń do transportu bliskiego. Wyd. PWT, Warszawa, 1949.
6. P. Dubiński i I. Kostin — Transport w zakładach przemysłowych. Wyd. PWT, Warszawa, 1950.
7. K. A. Jegorow — Mechanizacja transportu osnownych cechów maszynostroitelnych zawodow, Maszgiz, 1949.
8. L. W. Bartasze w — Organizacja wnutricechowego transporta, Maszgiz, 1950.
9. K. I. Andrijew i M. A. Preobrażenski — Kompleksnaja miechanizacija na składowach i mieżcechowom transportje w maszynostrojenii, Maszgiz, 1952.
10. A. O. Spiwakowski i N. F. Rudenko — Podjemno-transportnyje maszyny. Maszgiz, 1949.
11. Sprawocznik projektanta maszynostroitelnych zawodow, tom 2, Maszgiz, 1949.

ANTONI SENTEK, MARIA ORLEWSKA
Centralny Instytut Ochrony Pracy
Warszawa

Cyjanowodór

CZĘŚĆ III — TOKSYCZNE DZIAŁANIE CYJANOWODORU I SPOSOBY RATOWANIA ZATRUTYCH

Artykuł zawiera dane dotyczące toksycznego działania cyjanowodoru na organizm ludzki z uwzględnieniem różnych stężeń oraz dróg, którymi może nastąpić zatrucie.

W artykule omówiony jest również sposób ratowania zatrutych oraz skuteczność stosowanych dotychczas środków farmakologicznych.

Статья содержит данные, касающиеся токсического действия на человеческий организм с учетом его разных концентратов а также дорог по каким может наступить отравление.

В статье рассмотрены также способы несения помощи отравленным и вопрос успешности действия фармакологических средств.

Cyjanowodór jest jedną z najsilniejszych trucizn występujących w przemyśle. Jego działanie na organizm ludzki polega na zahamowaniu procesów oddychania tkankowego. Takie ogólne określenie nie daje jednak jasnego obrazu wielkości niebezpieczeństwa, jakie dla życia ludzkiego przedstawia cyjanowodór. Przy ostrym zatruciu cyjanowodorem zachodzą w systemie oddychania tkankowego pewne trudno odwracalne zmiany, które pomimo zastosowania wszystkich najlepszych znanych środków ratowniczych w większości wypadków powodują śmierć.

W celu wyjaśnienia mechanizmu działania trucizny, a następnie celowości podawanych zatrutym środków farmakologicznych, konieczne jest zrozumienie, w jaki sposób pobierany z powietrza tlen dostarczany jest tkankom i jaki wpływ na ten proces wywiera cyjanowodór.

Tlen z powietrza wdychanego przez płuca dostaje się do tkanek za pośrednictwem hemoglobiny — składnika czerwonych ciałek krwi. W skład hemoglobiny wchodzi białko (globina) i żelazoporfiryna (protohem), której żelazo jest dwuwartościowe. Hemoglobina pod działaniem tlenu atmosferycznego nie ulega utlenieniu, a tylko tzw. utlenowaniu, polegającemu na przyłączeniu tlenu do każdej grupy hemu *) (protohemu). Zasadniczą rolę w procesie utlenowania hemoglobiny odgrywa obecność w hemie dwuwartościowego żelaza, którego wartościowość w tym przypadku pozostaje niezmienną. Taka utlenowana hemoglobina nosi nazwę *oksyhemoglobiny*. Utlenowanie hemoglobiny poza tym zależy od ciśnienia cząstkowego tlenu zawartego w gazie pęcherzyków płucnych **). Przy ciśnieniu cząstkowym tlenu wynoszącym około 100 mm Hg, hemoglobina przechodzi prawie całkowicie w oksyhemoglobinę. Przy ciśnieniu cząstkowym tlenu wynoszącym 40 mm Hg, tylko 75% hemoglobiny może być zamienione w oksyhemoglobinę. W pęcherzykach płucnych ciśnienie cząstkowe tlenu wynosi nieco ponad 100 mm Hg, a tym samym cała hemoglobina zostaje zamieniona w oksyhemoglobinę. W tkankach ciśnienie cząstkowe tlenu wynosi 40 mm Hg, przeto tylko około 1/4 tlenu zostaje oddysocjowana i oddana do ich dyspozycji.

Z hemoglobiną zawierającą dwuwartościowe żelazo w warunkach fizjologicznych cyjanowodór nie wiąże się. Tworzenie się związków kompleksowych hemoglobiny z cyjanowodorem może jednak nastąpić przy dużym jego nadmiarze, a więc dopiero po śmierci zatrutego.

Cyjanowodór tworzy łatwo połączenia z hemoproteidami **), w których żelazo jest trójwartościowe. O ile działa-

niem pewnych czynników hemoglobina zostanie utleniona do methemoglobiny, w której żelazo jest trójwartościowe, wówczas cyjanowodór tworzy połączenie kompleksowe z methemoglobiną, dając cyjanmethemoglobinę. Tę właściwość wykorzystuje się do ratowania zatrutych, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu.

W procesie utleniania tkankowego za pomocą tlenu dostarczanego przez oksyhemoglobinę zasadniczą rolę odgrywają dehydrogenazy. Dehydrogenazy są to enzymy, które utleniają substancje organiczne w obecności przenośników elektronów i protonów, pośredniczących między substancją utlenioną i tlenem jako ostatecznym odbiorcą elektronów. Wśród tych przenośników największe biologiczne znaczenie ma układ *cytochrom — oksydaza cytochromowa*, który jest w tym przypadku pomostem przy zachodzących przemianach utleniająco-redukcyjnych. W warunkach beztlenowych cytochromy *) występują w komórkach w postaci zredukowanej, charakteryzującej się obecnością w nich dwuwartościowego żelaza. Przy dostępie tlenu i w obecności oksydazy cytochromowej **) (zwanej przez W a h r b u r g a fermentem oddechowym) cytochromy zostają utlenione, przy czym zawarte w nich żelazo dwuwartościowe przechodzi w trójwartościowe. Przejście żelaza w cytochromach w trójwartościowe powoduje odwrotnie przejście żelaza w oksydazie cytochromowej z trójwartościowego w dwuwartościowe. W większości komórek żywych ustrojów 90—100% procesów utleniania tkankowego przebiega za pośrednictwem układu cytochromowego (cytochrom — oksydaza cytochromowa).

Cyjanowodór o ile dostanie się do organizmu łączy się natychmiast z utlenionymi cytochromami i utlenioną oksydazą cytochromową i w zależności od jego ilości wstrzymuje częściowo lub całkowicie proces utleniania tkankowego. Przy zatruciu krew w żyłach przyjmuje barwę jasnoczerwoną wskutek tego, że tlen krwi tętniczej nie może być oddany tkankom.

Szczególnie wrażliwy na niedotlenienie jest ośrodkowy układ nerwowy. Trująca dawka cyjanowodoru wynosi około 1 mg na kg wagi ciała ludzkiego.

Zatrucie cyjanowodorem może nastąpić przez drogi oddechowe, skórę i przewód pokarmowy.

W warunkach przemysłowych nawet przy zachowaniu daleko idących środków ostrożności, niebezpieczeństwo zatrucia przez drogi oddechowe jest największe. Dopuszczalne, najwyższe stężenie cyjanowodoru w powietrzu nie stwarzające niebezpieczeństwa zatrucia jest bardzo niskie i wynosi 0.0003 mg na litr powietrza (wg norm radzieckich). Decy-

*) Na cząsteczkę hemoglobiny przypadają cztery układy hemu.

**) Skład gazu w pęcherzykach płucnych jest odmienny od składu powietrza atmosferycznego.

***) Hemoproteidami nazywamy połączenia żelazoporfiryny z białkiem.

*) Cytochromy są to również połączenia żelazoporfiryny z białkiem.

**) Oksydaza cytochromowa jest również połączeniem żelazoporfiryny z białkiem o budowie prawdopodobnie identycznej z jedną z odmian cytochromu (a₁).

dującą rolę przy zatruciu cyjanowodem odgrywa jego stężenie, a więc ilość wchłoniętego cyjanowodoru w jednostce czasu. Poniższa tablica 1, zestawiona przez Ł a z a r i e w a (10), podaje w skrócie toksyczne działanie cyjanowodoru w zależności od jego stężenia w powietrzu.

Tablica 1

Stężenie HCN w mg na litr powietrza	Działanie toksyczne
0,005—0,02	u poszczególnych robotników zawroty i bóle głowy,
0,02—0,05	przy ciągłym wdychaniu (nie zawsze) ból głowy, wymioty, bicie serca,
0,05—0,06	można wytrzymać 30 — 60 minut bez natychmiastowych albo bardziej opóźnionych objawów zatrucia,
0,1	niebezpieczne dla życia; zazwyczaj śmierć następuje w ciągu pierwszej godziny;
0,12—0,15	śmierć następuje po 30—60 min.;
0,2	śmierć następuje po 10 min.;
0,3	w spokoju można wytrzymać bez zawrotu głowy 2 min.;
0,4	w spokoju można wytrzymać bez zawrotu głowy 1,5 min.;
0,55	można wytrzymać bez poważnych następstw 1 min.;
3,6	maska przeciwgazowa zabezpiecza w ciągu 30 min.;
7—12	przy zabezpieczeniu dróg oddechowych zachodzi po 5 min. niebezpieczeństwo zatrucia przez skórę;
22	przy użyciu maski przeciwgazowej po 8—10 min. zawroty głowy, osłabienie i bicie serca, utrata zdolności do pracy na okres 2—3 dni;

Przy wyższych stężeniach cyjanowodoru przebieg zatrucia jest bardzo gwałtowny. Po kilku oddechach człowiek traci świadomość i wydając nieraz niedokończony okrzyk przerażenia pada nieprzytomny na ziemię. Występują drgawki, a następnie śmierć po upływie 4—6 min.

Trujące działanie cyjanowodoru przez skórę zachodzi wolniej i przy wyższych stężeniach niż przez drogi oddechowe. W atmosferze zawierającej 11 mg cyjanowodoru w 1 litrze powietrza, przy równoczesnym zabezpieczeniu dróg oddechowych, występuje po 2—5 min. uczucie gorąca na całym ciele. szczególnie z tyłu głowy i szyi, zaczerwienienie oczu i nie przykrytych części skóry, uderzenia krwi do głowy, silne bicie serca oraz przyspieszone tętno. Po opuszczeniu zatrutej atmosfery dają się zauważyć na skórze białoczerwone prążki. Jako późniejsze objawy mogą po kilku godzinach wystąpić: umiejscowiony ból głowy, dreszcze, mdłości, wymioty, uczucie słabości, nienormalne zmęczenie i tzw. ołowiany sen najbliższej nocy.

Próby działania cyjanowodoru przez skórę ramienia przeprowadził na sobie S c h u t z e (14). Przy stężeniu cyjanowodoru około 24 mg na litr powietrza S c h u t z e zmuszony był po 27 min. przerwać doświadczenie z powodu silnego uczucia słabości. Przy stężeniu cyjanowodoru około 60 mg na litr powietrza doświadczenie przerwano po upływie 22 min. U wymienionego wystąpiły objawy silnego klucia w obnażonym ramieniu, po czym po upływie 3 godz. uczucie ucisku w skroniach. Z powyższego wynika, że dłuższe przebywanie w atmosferze zawierającej 11 mg cyano-

wodoru w 1 litrze powietrza jest niebezpieczne, n a w e t p r z y z a b e z p i e c z e n i u d r ó g o d d e c h o w y c h. Wyższa temperatura otoczenia oraz pocenie się sprzyjają działaniu trucizny.

Wielu autorów rozróżnia cztery stopnie zatrucia:

1. l e k k i e z a t r u c i e, charakteryzujące się ogólnym osłabieniem, przyspieszoną akcją serca, uczuciem ucisku w skroniach, pieczeniem i przekrwieniem spojówek, gorzkim smakiem w ustach, ślinotokiem, przy czym na ogół następują mdłości, pieczenie w żołądku i wymioty. Oddech początkowo przyspieszony staje się głębszy. Występuje ostry ból głowy, zawroty i uderzenia krwi do głowy. W tym stadium wszystkie objawy zatrucia zanikają po wyjściu na świeże powietrze;

2. s t a d i u m a s t m a t y c z n e (zadyszki) charakteryzujące się stopniowo zwiększającym się ogólnym osłabieniem, bólem i uciskiem w okolicy serca, rzadkim i głębokim oddechem przy długotrwałym wydechu. Niekiedy oddech staje się krótki i przyspieszony. Tętno ulega zwolnieniu. W tym stopniu zatrucia występują również mdłości i wymioty, rozszerzenie źrenic i wytrzeszcz oczu. Chory zachowuje jeszcze przytomność;

3. s t a d i u m k o n w u l s y j n e, którego pierwszymi objawami są: uczucie strachu i przygnębienia. W tym stadium zatrucia stopniowo zanika świadomość, duszności zwiększają się, następują konwulsyjne skurcze mięśni szczękowych, przy których zatruty mocno przygryza język;

4. s t a d i u m p o r a ż e n i a l u b z a p a ś c i. Następuje zupełna utrata czucia i odruchów (np. bezwolne oddawanie moczu i opróżnianie jelit). Oddech staje się coraz rzadszy, płytszy, a w końcu ustaje zupełnie.

U człowieka, który przeszedł zatrucie cyjanowodem jeszcze w ciągu dwóch lat dostrzec można objawy chorobowe, wyrażające się przyspieszonym tętnem oraz wzmożonym psychicznym i fizycznym męceniem się. Na ogół pozostaje trwale nieopanowany strach przed cyjanowodem. Ł a z a r i e w a (10) powołując się na A j b i n d e r a (1) podaje, że chroniczne zatrucie małymi ilościami cyjanowodoru powoduje u 50% zatrutych pojawienie się nieczystych głuchych tonów serca, niskie ciśnienie, powiększenie granic serca na lewo oraz białkomocz, u 40% sinicę kończyn, u 20% chwiejność wegetatywnego systemu nerwowego, u 18% powiększenie gruczołu tarczycowego. Wielu autorów nie uznaje zatruc chronicznych cyjanowodem, uważając je raczej za łagodną postać zatrucia ostrego lub jako następstwo powtarzających się zatruc podostrych.

U niektórych osobników istnieje nadwrażliwość na cyjanowodór, tak że nawet bardzo małe jego stężenie, będące dla innych nieszkodliwe, wywołuje u nich objawy zatrucia. Nadwrażliwość może wzrastać w przypadku stałego narażenia na niskie stężenia cyjanowodoru. Zdarza się, że u osób stykających się ze związkami cyjanowymi występują wypryski na skórze. Stwierdzono, że w przypadku tzw. zatruc chronicznych, zaprzestanie pracy związanej z narażeniem na niskie stężenia cyjanowodoru wywołuje szybki powrót do zdrowia i odwrótnie, krótkotrwałe zetknięcie z cyjanowodem powoduje nawrót choroby.

Wg Ł a z a r i e w a u pracujących przy cyjanowodrze daje się stwierdzić zwiększenie zawartości kwasu mlekowego we krwi. Przyczyną tego są prawdopodobnie pewne zmiany w utl niająco-redukcyjnym systemie utleniania tkankowego. Stwierdzono również, że z ilością przepracowanych lat zwiększa się zawartość siarki we krwi.

W literaturze podany jest cały szereg środków farmakologicznych, które należy stosować w celu przeciwdziałania toksycznemu wpływowi cyjanowodoru. Farmakodynamiczne

działanie tych środków jest w niektórych przypadkach wyjaśnione, w innych polecane na podstawie doświadczalnych prób przeprowadzonych na zwierzętach.

W ogóle mechanizm detoksykacji polega na przemianie hemoglobiny w methemoglobinę, która jak podano już wyżej tworzy łatwo z jonami cyjanowymi związek mniej toksyczny cyjanmethemoglobinę. Z kolei jony cyjanowe z cyjanmethemoglobiny wiąże się z siarką, w celu wytworzenia nietoksycznych rodanków, które łatwo ulegają wydaleniu z organizmu głównie z moczem.

Pierwszym ze stosowanych środków methemoglobinotwórczych jest błękit metylenowy. Według danych w literaturze może on w warunkach fizjologicznych spełniać również funkcję odbiorcy elektronów redukując się do bezbarwnego leuko-związku — białego błękitu metylenowego, a w postaci zredukowanej może ulec utlenieniu tlenem atmosferycznym. Błękit metylenowy działa więc jako przenośnik tlenu i w pewnym stopniu chwilowo może zastąpić układ cytochrom — oksydaza cytochromowa. P i e r s z i n (16), podaje, że błękit metylenowy w obecności alkoholu etylowego, gliceryny, bursztynianu i mrówczanu sodu traci swoje detoksykacyjne właściwości. Wymieniony autor podaje ponadto, że korzystne jest stosowanie błękitu metylenowego łącznie z glukozą, która sama również działa jako odtrutka.

Podobne działanie do błękitu metylenowego posiada również tionina.

Z uwagi na to, że błękit metylenowy działa ujemnie na układ i krążenie, obecnie polecany jest bardziej skuteczny środek — azotyn sodu. Azotyn sodu stosuje się doustnie albo lepiej w formie zastrzyków dożylnych. Jako środek methemoglobinotwórczy stosowany jest również azotyn amylu, który podaje się do wdychania, zanim zostanie zastosowane właściwe leczenie. Ostatnio został opracowany przez J a n d o r f a i B o d a Ń s k i e g o inny środek methemoglobinotwórczy p-aminopropiofenon, działający podobno bardzo skutecznie. Przy podawaniu środków methemoglobinotwórczych należy uważać, aby ich nie przedawkować i nie przemienić całej hemoglobiny w methemoglobinę, co spowodowałoby niemożność otrzymywania przez organizm nowych ilości tlenu.

Ze znanych środków przeprowadzających cyjanki w rodanki wymienić należy tiosiarczan sodu, siarkę koloidalną, cztero-, pięcio- i sześciotionian sodu. Przemiana cyjanków w rodanki jest możliwa dzięki obecności w organizmie enzymu zwanego rodanazą. Skuteczność wyżej wymienionych środków farmakologicznych została zbadana na zwierzętach.

Początkowo nie znając środków methemoglobinotwórczych stosowano jako odtrutkę tylko wyżej wymienione związki zawierające siarkę. F o r s t (6) przeprowadził doświadczenia na zwierzętach podając im najmniejsze trujące dawki cyjanowodoru, po czym po upływie 10—15 minut po podaniu trucizny stosował zastrzyki z siarką koloidalnej. W kilku przypadkach sposób ratowania okazał się skuteczny. C h r i s t o n i i F o r e s t i (2) stwierdzili skuteczne działanie, podawanych oddzielnie, jako odtrutki — czterotio-nianu sodu, pięcioletionianu sodu i sześciotio-nianu sodu. D r a i z e (13) przeprowadził badania na królikach, stosując po zatruciu ich najmniejszą trującą dawką cyjanowodoru, dożylne zastrzyki z 2% roztworu czterotio-nianu sodu w ilości 2—3 cm³ na 1 kg wagi zwierzęcia.

W tablicy 2 zestawiona jest większość wyżej wymienionych farmakologicznych środków i ich detoksykacyjne działanie pojedynczo lub w kombinacji. Tabela została opracowana przez C h e n, R o s e i C l o w e s (8) na podstawie prób przeprowadzonych na psach.

Tablica 2

Odtrutka	Ilość najmniejszych trujących dawek NaCN potrzebnych do zabicia
—	X
Błękit metylenowy	X X X
Tiosiarczan sodu	X X X X
Czterotio-nian sodu	X X X X
Azotyn amylu	X X X X X
Azotyn sodu	X X X X X
Błękit metylenowy i czterotio-nian sodu	X X X X X X X
Azotyn amylu i tiosiarczan sodu	X X X X X X X X X X X
Azotyn sodu i czterotio-nian sodu	X X X X X X X X X X X X X X
Azotyn sodu i tiosiarczan sodu	X X X X X X X X X X X X X X X X X X X X

Każdy krzyżyk oznacza najmniejszą śmiertelną dawkę cyjanku sodu. Z tabeli wynika, że działanie wymienionych środków jest różne. Na przykład przy podaniu błękitu metylenowego do zabicia psa trzeba było użyć 3 śmiertelnych dawek cyjanku sodu. Przy podaniu azotynu sodu łącznie z tiosiarczanem sodu użyto do zabicia psa 21 dawek śmiertelnych. Z powyższego można wnioskować, że najlepsze wyniki uzyskuje się przy równoczesnym stosowaniu azotynu sodu i tiosiarczanu sodu.

Postępowanie przy udzielaniu pierwszej pomocy

Ratowanie zatrutych wymaga doskonałej organizacji i z góry przygotowanego planu działania. Przy lekkich objawach zatrucia wystarczy wyjść na świeże powietrze. W razie gdyby objawy zatrucia zaraz nie ustąpiły, należy podać choremu odtrutkę sporządzoną przez rozpuszczenie w 100 ml. destylowanej wody 0,5 g azotynu sodu i 2 g tiosiarczanu sodu. Odtrutka o tym składzie jest u nas w kraju stosowana i oceniana jako bardzo skuteczna. Należy ją mieć z góry przygotowaną, zawsze świeżą, bezbarwną i bez osadu. Po wypiciu odtrutki pożądane jest podanie choremu środków pobudzających układ krążenia i ośrodek oddechowy takich, jak kofeina, kardiazol, lobelina itp. (analeptica *). Przy podrażnieniu spojówek przemywa się oczy 2% roztworem kwaśnego węgla sodu lub kwasu borowego.

Przy ciężkich objawach zatrucia należy chorego wypro-wadzić lub wynieść z zatrutej atmosfery, zdjąć wierzchnią odzież, która mogła ewentualnie ulec nasyceniu cyjanowodorem, ciepło okryć i zapewnić mu bezwzględny spokój w celu zmniejszenia potrzeby zużycia tlenu przez organizm. Należy natychmiast wezwać lekarza i jeszcze przed jego przybyciem przystąpić do ratowania. O ile chory zachowuje przytomność, należy podawać mu do picia łyżkami 0,001% roztwór nadmanganianu potasu lub w równo-

*) Analeptica — grupa cucących środków farmakologicznych.

ważnym rozcieńczeniu wodę utlenioną, które powodują przemianę cyjanowodoru w nietoksyczny oksamid. Bezpośrednio po tym podaje się do waczenia azotyn amylu w ilości 3 kropli na chusteczkę na przeciąg 15—30 sekund, w odstępach jednonminutowych. Po upływie 3 minut azotyn należy odstawić. Równocześnie napełnia się dwie strzykawki, jedną azotynem sodu, drugą tiosiarczanem sodu. Zastrzyki stosuje się dożylnie, przy czym:

1. Clark (3) zaleca stosować 10 ml 3-procentowego roztworu azotynu sodu w dawkach około 3 ml na minutę, po czym 5 ml 25-procentowego roztworu tiosiarczanu sodu.

2. Möller (12) zaleca stosować 1—5 zastrzyków à 10 ml 10%-owego roztworu azotynu sodu co 10 minut, albo, w przypadku braku azotynu sodu, 35 ml 0,01% roztworu błękitu metylenowego w ilości 3—5 zastrzyków również w odstępach co 10 minut. Po każdym zastrzyku z azotynu sodu lub błękitu metylenowego zaleca stosować zastrzyk 20 ml 10-procentowego roztworu tiosiarczanu sodu. Möller poleca również podanie dożylnie 100 ml 10-procentowego roztworu glukozy.

3. Paluch (15) zaleca stosować zastrzyki azotynu sodu w ilości 0,1 g., przy czym dawkę można powtórzyć. Bezpośrednio po podaniu azotynu sodu należy zastosować 5-procentowy tiosiarczan sodu w dawkach po 10 ml łącznie najwyżej 50 ml.

4. Wampler (19) zaleca stosować zastrzyki z azotynu sodu w ilości 0,3—0,5 g. rozpuszczonego w 10—15 ml wody, po czym 25 g tiosiarczanu sodu rozpuszczonego w 50 ml wo-

Tablica 3

Autor	Azotyn sodu w gramach	Tiosiarczan sodu w gramach
Clark	0,3	1,25
Möller	0,1 — 0,5	2 — 10
Paluch	0,1	max. 2,5
Wampler	0,3 — 0,5	25

dy. Zastrzyki tiosiarczanu wg. Wampler'a należy zastosować w okresie 10 minut.

Zalecane przez powyższych autorów ilości azotynu sodu, a w szczególności tiosiarczanu sodu są bardzo rozbieżne.

Uwaidacznia to tablica 3, w której ilości te podane są w przeliczeniu na gramy.

Rozbieżność danych wskazuje potrzebę indywidualnego stosowania różnych ilości dawek w zależności od stopnia zatrucia oraz wagi zatrutego.

Przy stosowaniu azotynu sodu może nastąpić duży spadek ciśnienia. W tym przypadku należy podać dożylnie lub domięśniowo 0,1 mg adrenaliny albo, wg Möllera, 0,1—0,2 g sympatolu lub 0,1—0,2 g efedryny. Przy prowadzeniu stałej kontroli ciśnienia zastrzyki te można w razie potrzeby powtórzyć. Stosowanie środków methemoglobinoformujących może spowodować niebezpieczne, znaczne obniżenie zawartości tlenu we krwi. W tym przypadku należy zastosować oddychanie tlenem z dwutlenkiem węgla (karbogen) lub lepiej transfuzję krwi. W razie potrzeby należy stosować sztuczne oddychanie.

W przypadku zatrucia przez drogi pokarmowe konieczne jest przepłukanie żołądka roztworem nadmaganianu potasu albo zawiesiną węgla aktywnego w wodzie.

PIŚMIENNICTWO

1. Ajbinder W., „Sbornik rabot po woprosam prospalologii”, Nowosybirsk, 1941 r.
2. Christoni A., Foresti B., „Arch. internat. de pharmacodyn. et de therap.” 42, 140 (1930).
3. Clark's, „Applied Pharmacology, Eighth Edition”, London 1952 r.
4. Dadlez J., Kubikowski P., „Farmakologia i toksykologia leków”, Warszawa, 1953 r.
5. Flury F., Zernik F., „Schädliche Gase”, Berlin 1931 r.
6. Forst A. W., Arch. f. exper. Path. u. Pharmacol., 128, 1, (1923).
7. Glasser O., „Medical Physics”, Chicago 1950 r.
8. Goodman L., Gilman A., „The Pharmacological Basis of Therapeutics”, New York 1948 r.
9. Jacobs M. B., „The Analytical Chemistry of Industrial Poisons, Hazards and Solvents”, New York, London 1949 r.
10. Łazariew N. W., „Chimiczki wrednyje wieszczestwa w promyszlennosti”, Moskwa 1951 r.
11. Marchlewski L., Skarżyński B., „Chemia fizjologiczna” tom I i II, Kraków 1947 r., 1950 r.
12. Möller K. O., „Pharmakologie”, Basel, 1947 r.
13. McNally W. D., „Toxicology”, Chicago, 1937 r.
14. Oppenheimer C., „Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere”, Jena 1933 — 1935 r.
15. Paluch E., „Toksykologia przemysłowa”, Warszawa 1954 r.
16. Piereszin G. N., „Wlijanije baktericidnych i chioterapeutycznych wieszczestw na bakterialnyje fermenty”, Moskwa 1952 r.
17. Prada O., Bezpečnost a hygiena práce Nr 10, (1953).
18. Sax N. Y., „Handbook of Dangerous Materials”, New York 1951 r.
19. Wampler F. J., „The Principles and Practice of Industrial Medicine”, Baltimore 1943 r.

Śmiertelny wypadek zatrucia cyjankiem sodu przy hartowaniu metali

W numerze 3 „Medycyny Pracy” zamieszczono artykuł T. Wójcika z Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Kielcach, opisujący śmiertelny wypadek zatrucia cyjankiem sodu.

Autor opisuje następująco przebieg tego wypadku:

„Wypadki zatruc solami cyjanowymi najczęściej powstają wskutek nieznajomości obchodzenia się z tymi związkami. Fakt ten potwierdza stwierdzony przeze mnie w roku bieżącym wypadek ostrego zatrucia cyjankiem sodu.

Wypadek zdarzył się w jednym z dużych zakładów przemysłowych, w dziale obróbki chemicznej metali. Hartowanie odbywało się w piecach elektrycznie podgrzewanych, nie izolowanych od działu obróbki termicznej. Sole cyjanowe magazynowane były w dziale obróbki termicznej, w skrzyni metalowej, hermetycznie zamkniętej. Pobieranie soli ze skrzyni odbywało się ręcznie, bez jakichkolwiek zabezpieczeń ochronnych. Cyjanek sodu przenoszony ze skrzyni do pieców hartowniczych ulegał w drodze rozsypywaniu, wskutek czego podłoga w miejscu przenoszenia, a nawet poza działem pra-

cy, była przesycona cyjankiem. Pracownicy, wykonując tak niebezpieczne czynności, nie przestrzegali najistotniejszych zasad higieny pracy i higieny osobistej. Lekceważenie to doprowadziło do śmiertelnego wypadku zatrucia cyjanowodorem pracownika działu hartowania, zatrudnionego jako pomocnika warsztatowego.

W dniu wypadku pracownik ten przenosił sole cyjanowe do pieca hartowniczego, a następnie przyniósł skrzynię zawierającą butelki z wodą soloną, gazowaną. Po przyniesieniu jej do działu obróbki chemicznej, wyjął jedną butelkę i wypił część jej zawartości. W czasie picia stracił przytomność, upadając w miejscu gdzie stał. W 6 minut potem znajdował się już w ambulatorium, gdzie lekarz przemysłowy udzielił natychmiastowej pomocy. Po 3 minutach od chwili przyniesienia stwierdzono śmierć.

Wypadek ten, pomimo ostrego przebiegu, nie miał cech charakterystycznych zatrucia cyjanowodorem, podawanych w piśmiennictwie. Była to raczej forma pośrednia pomiędzy zatruciem apoplektycznym, a zatruciem dłuższej trwającym.

Oddech zatrutego był w pierwszych minutach po utracie przytomności osłabiony, a następnie pogłębiony z dużymi przerwami; zatruty upadł na podłogę bez krzyku i nie stwierdzano się drgawek charakterystycznych przy zatruciach trwających dłużej. Podczas aspirowania krwi do strzykawki kolor jej był prawidłowy, co można jednak tłumaczyć tym, że cyjanowa hemoglobina do chwili pobrania krwi jeszcze nie powstała. Mikroskopowe badanie podczas sekcji zwłok nie wykazało, poza przekrwieniem mózgu i żołądka, innych patologicznych zmian. Badanie chemiczne zawartości żołądka wykazało obecność cyjanowodoru. Dla pewności zrobione zostały jeszcze dwie analizy metodą K o l t h o f f a, które potwierdziły analizę pierwszą.

Po dokładnym zbadaniu wypadku stwierdzono, że zatrucie cyjanowodorem nastąpiło wskutek przedostania się związków cyjanowych do przewodu pokarmowego. Robotnik ten pracował przy przenoszeniu cyjanku i zanieczyścił nim ręce. Po przyniesieniu solonej wody gazowej i odkorkowaniu butelki, zanieczyścił jej górną część cyjankiem sodu. Podczas picia wody cyjanek sodu w połączeniu z bezwodnikiem kwasu węglowego oraz kwasami przewodu pokarmowego wytworzył cyjanowodor, który spowodował śmierć w przeciągu 9 minut.

Wypadek ten powinien zwrócić uwagę kierownictwa technicznego, inżynierów bhp i lekarzy przemysłowych tych zakładów, które używają przy galwanizacji i obróbce techniczno-chemicznej związków cyjanu. Podobnie lekkomyślne obchodzenie się z tak gwałtownie działającą trucizną nie może mieć miejsca. Pamiętać należy, że już 0,1 grama cyjanku potasu, zażyte do wewnątrz, powoduje śmierć, a dopuszczalne stężenie w powietrzu cyjanowodoru nie może przekraczać 0,0003 miligrama/litr.

Z wypadku tego należy wyciągnąć następujące wnioski dotyczące zapobiegania: w każdym zakładzie, używającym związki cyjanu, powinna być opracowana dla pracowników stykających się z tą trucizną dokładna instrukcja, a jej przestrzeganie ściśle kontrolowane. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zbadani przez lekarza przemysłowego. Powinni oni być poza tym pouczeni o stopniu niebezpieczeństwa, na jakie są narażeni i o tym, jak należy

pracować, żeby nie tylko siebie, ale i innych chronić przed zatruciem.

Przechowywać związków cyjanu w pomieszczeniu pracy, jak było w opisanym wypadku, nie wolno. Wszelkie manipulacje tymi związkami powinny odbywać się w specjalnie na ten cel przeznaczonym, odizolowanym od innych, pomieszczeniu, do którego jest wzbroniony wstęp osobom bezpośrednio przy tej czynności nie zatrudnionym. Przy czynnościach takich jak: rozpakowywanie, rozważanie, przesypywanie itd. powinny być zachowane środki ostrożności, a pracownicy powinni mieć kombinezony pyłoszczelne, respiratory i rękawice gumowe.

Związki cyjanu powinny być przenoszone z magazynu opisanego wyżej do pieców hartowniczych i wanien w zamkniętych naczyniach, przez pracowników ubranych w kombinezony pyłoszczelne a zaopatrzonych w rękawice gumowe i respiratory.

Nad pracującymi przy związkach cyjanu powinien być stały nadzór, sprawowany przez kierowników produkcji i organa bhp. Nie mogą oni dopuścić do tego, jak było w opisanym wypadku, aby pracownicy, wykonujący tak niebezpieczne czynności, nie przestrzegali najistotniejszych zasad higieny pracy i higieny osobistej.

Przestrzegać również należy zasady, że w pomieszczeniach pracy, gdzie stosowane są trucizny przemysłowe, nie wolno jeść, palić papierosów, a nawet pić wody, a przenoszącym związki cyjanu nie wolno roznosić wody do picia, ani jakichkolwiek środków spożywczych oraz przedmiotów (np. narzędzi ręcznych), na których mogą pozostać resztki cyjanków.

Radykalnym usunięciem niebezpieczeństwa zatrucia jest eliminowanie związków cyjanu z produkcji, co — jak podaje autor w zakończeniu swego artykułu — jest opracowane przez Główny Instytut Metaloznawstwa przy współpracy czynników lekarskich. Nowe związki przechodzą ostatnie próby laboratoryjne i w najbliższym czasie będą produkowane masowo.

Należy więc czekać na wyniki tych prac, a jednocześnie nie zaniedbywać najdalej idących środków zapobiegania zatruciom związkowymi cyjanu.

H. H.

CZESŁAW PUZYŃA

Centralny Instytut Ochrony Pracy.

Drgania części roboczych maszyn do przygotowywania pasz

W swoim artykule autor omawia przyczyny powstawania drgań w częściach roboczych niektórych maszyn do przygotowywania pasz. Jako środki zapobiegawcze podane są sposoby usuwania przyczyn drgań przez wyważenie statyczne oraz konstrukcyjne rozwiązania, których zastosowanie przyczynia się do zmniejszenia intensywności tych drgań.

В своей статье автор рассматривает причины возникновения колебаний рабочих деталей некоторых машин предназначенных для приготовления кормов.

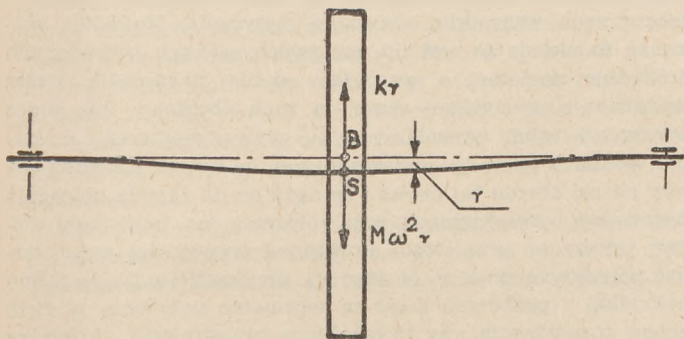
Как предотвращающее средство против этих колебаний автор предлагает способы устранения причин колебаний при помощи применения статического равновесия и конструктивных разработок.

O szkodliwym działaniu drgań występujących podczas pracy źle wyważonego bębna młocarni była mowa w artykule pt.: „Sposoby wykrywania błędów przez wyważanie bębna młocarni” — „Bezp. i Higiena Pracy” 9/51. W artykule tym stwierdzono, że drgania występujące w czasie pracy maszyny są objawem niepożądanym, ponieważ przyspieszają zużycie się maszyny, jak również mogą wpływać ujemnie na samopoczucie obsługi, potęgując zmęczenie pracą w konsekwencji obniżając jej wydajność. W przypadkach krańcowych, intensywne drgania mogą być przyczyną przeciążenia niektórych elementów konstrukcyjnych maszyny, a więc np. zerwanie łożysk, i powodować uszkodzenia zagrażające życiu obsługi.

Jedną z przyczyn występowania drgań może być statyczne niewyważenie wirującej części maszyny; przypadek taki ma miejsce wtedy, kiedy środki ciężkości poszczególnych przekrojów poprzecznych tej części znajdują się po jednej stronie osi jej obrotu i leżą na wspólnej płaszczyźnie z tą osią. W praktyce jest to spowodowane istnieniem pojedynczej niewyważonej masy i w związku z tym najczęściej występuje w częściach, których wymiary wzdłuż osi obrotu są niewielkie w stosunku do ich średnicy. Statyczne niewyważenie występuje np. w częściach roboczych maszyn służących do przygotowania pasz, a więc kołach nożowych sieczkarń toporowych, tarczach śrutowników tarczowych i młotkowych, jak również i w innych częściach wirujących, znaj-

dujących zastosowanie w maszynach rolniczych, np. w wirnikach niektórych stosunkowo wąskich wentylatorów itp. Wyliczono tu tylko te części wirujące, których niezupełne statyczne wyważenie może być specjalnie niebezpieczne, a to ze względu na duże prędkości, z jakimi części te obracają się podczas normalnej pracy; dla orientacji należy podać, że w nowoczesnych siewkarniach toporowych prędkości obwodowe koła nożowego wahają się średnio w granicach 2 do 2,2 m/sek, w śrutownikach tarczowych tarcze obracają się z prędkościami 900 do 1200 obr/min, a w śrutownikach młotkowych 1200 do 1600 obr/min.

Jeżeli daną wirującą część maszyny, a więc koło nożowe siewkarni czy też tarczę śrutownika, zastąpimy tarczą o kształtach geometrycznie symetrycznych (rys 1) i przy-



Rys. 1

miemy, że tarcza ta posiada masę M odpowiadającą masie tej części, to osadzenie wymienionej masy na wale spowoduje ugięcie tego wału; przyjmijmy, że ugięcie to w miejscu osadzenia tarczy wynosi r . Obrót tarczy z prędkością kątową ω wywoła w związku z tym powstanie siły odśrodkowej o wartości $M\omega^2 r$ — działającej na wał i skierowanej na zewnątrz tarczy oraz siły sprężystości $k \cdot r$ — skierowanej do środka, starającej się ten wał wyprostować. Obie wymienione siły w przypadku zupełnego statycznego wyważenia układu znajdują się w równowadze i są proporcjonalne do ugięcia wału r ; wał oraz wirująca tarcza pracują wówczas spokojnie.

Przyjmijmy, że nasza tarcza jest statycznie niewyważona i że w związku z tym, odchylenie położenia środka ciężkości od osi łączącej środki łożysk, na których jest ona umieszczona za pośrednictwem wału, wynosi $r + e$ (rys. 2). Obrót tarczy z prędkością kątową ω wywoła teraz powstanie siły odśrodkowej o wartości $M\omega^2 (r + e)$, oraz siły sprężystości $k \cdot r$; wielkość tej ostatniej zależy od sprężystości wału na zginanie. Przy jednostajnym ruchu obrotowym obie wymienione siły będą w równowadze, tzn.:

$$k \cdot r = M\omega^2 (r + e) = M\omega^2 r + M\omega^2 e$$

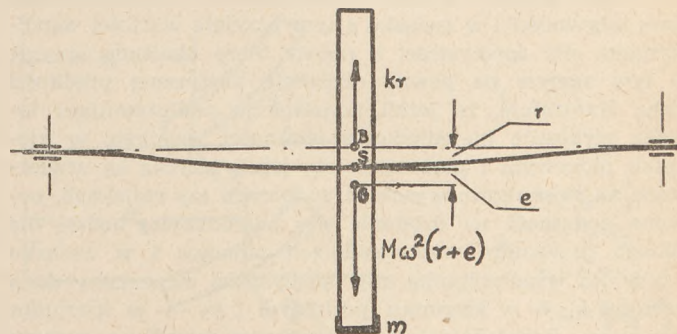
a wartość ugięcia wału wyniesie:

$$r = e \frac{\omega^2}{\frac{k}{M} - \omega^2} = e \frac{\omega^2}{\omega_n^2 - \omega^2} = e \frac{\left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_n}\right)^2}$$

gdzie ω_n — częstotliwość drgań własnych nieruchomej tarczy osadzonej na sprężystym wale.

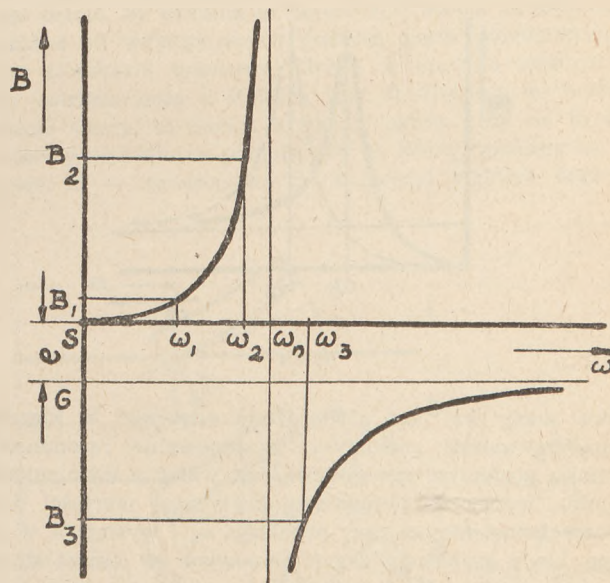
Napisane równanie można przedstawić wykreślnie (rys. 3), odkładając na osi odciętych wykresu wartości prędkości kątowych ω , a na osi rzędnych wartości przemieszczeń osi wału w miejscu osadzenia na nim tarczy. Jeżeli na osi rzędnych tego wykresu położenie środka przekroju wału oznaczmy

literą S , a w odległości e od tego punktu położenia środka ciężkości niewyważonej tarczy literą G , to dla każdej prędkości kątowej ω możemy znaleźć wartość ugięcia wału r przez odmierzenie odległości między punktem S i odpowiadającym danej prędkości kątowej punktem B .



Rys. 2

Z omawianego wykresu widać (rys. 3), że przy bardzo wolnych obrotach tarczy (ω_1) wielkość ugięcia wału jest zbliżona do zera ($r_1 \cong SB_1$). Zwiększenie liczby obrotów (ω_2) powoduje wzrost wartości tego ugięcia, przy czym ugięcie to osiąga wartość teoretycznie nieskończenie wielką wtedy, kiedy prędkość kątowa wału ω osiąga wartość krytyczną, to znaczy jest zgodną z częstotliwością drgań własnych ω_n . Równocześnie — jak widać z omawianego wykresu — dla prędkości kątowych mniejszych od krytycznych wartość ugięcia r jest dodatnia, a sądząc z wzajemnego położenia punktów B S G „cięższa“ część tarczy (z niewyważoną masą m) wiruje po zewnętrznej stronie osi wału (rys. 3).



Rys. 3

W momencie przejścia przez prędkość krytyczną następuje zmiana położenia punktów B S G , przy czym powyżej tej prędkości (ω_3) wartości bezwzględne ugięcia wału maleją ($r_3 \cong SB_3$), a sądząc z położenia punktu B cięższa, niewyważona część tarczy zaczyna wirować po wewnętrznej stronie osi wału (rys. 3). Przy prędkościach dużo wyższych od prędkości krytycznych ugięcie wału staje się w przybliżeniu równe wielkości przesunięcia środka ciężkości e wywołanego statycznym niewyważeniem tarczy.

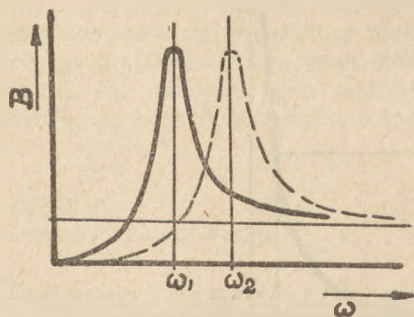
Omawiając szczegóły dotyczące pracy tarczy wirującej razem z wałem, dla uproszczenia przyjmowaliśmy, że konstrukcja podtrzymująca łożyska, na których się ona obraca, są idealnie sztywno utwierdzone, a tarcza obraca się ruchem jednostajnym nie napotykając w czasie obrotu na żadne opory.

W rzeczywistości łożyska przeważnie nie wykazują idealnej sztywności i w związku z tym przyjęte wartości współczynnika siły sprężystości k należy nieco obniżyć; wpłynie to tym samym na pewne obniżenie krytycznej prędkości wału. Naturalnie, że jeżeli konstrukcja podtrzymująca łożyska wykazuje niejednakowe własności sprężyste w kierunku pionowym i poziomym, np. jeżeli łożyska są utwierdzone na stosunkowo wysokich podporach czy stojakach, pozioma podatność na działanie siły odśrodkowej będzie dla takiego przypadku większa aniżeli pionowa i w związku z tym dla współczynnika siły sprężystości otrzymamy dwie wartości k_1 — w kierunku poziomym i k_2 — w kierunku pionowym. Rozkładając siłę odśrodkową wywołaną ruchem obrotowym niewyważonej tarczy na składowe poziomą $M \omega^2 e \cos \omega t$ i pionową $M \omega^2 e \sin \omega t$ należy w związku z tym rozpatrywać ich działanie oddzielnie i traktować jako dwa różne impulsy siły wymuszającej. Jeżeli naszą tarczę osadzoną na wale będziemy uważali jako układ o jednym stopniu swobody, to na podstawie przyjętych powyżej założeń otrzymamy dwa równania różniczkowe ruchu tego układu (nie uwzględniając oporów ruchu) w postaci:

$$M\ddot{x} + k_1 x = M\omega^2 e \cos \omega t$$

$$M\ddot{y} + k_2 y = M\omega^2 e \sin \omega t$$

w których przemieszczenia w kierunku osi x przyjęto za poziome, a w kierunku osi y za pionowe. Zależności podane w tych równaniach przedstawia wykres na rys. 4. Dla przy-



Rys. 4

padku, kiedy wał jest utwierdzony sztywniej w kierunku pionowym aniżeli poziomym, występowanie rezonansu w kierunku poziomym ma miejsce, jak widać z wymienionego rysunku, wcześniej. Osiągnięcie krytycznej wartości drgań poziomych ma miejsce przy prędkości ω_1 i występuje w tym czasie, kiedy amplitudy drgań pionowych są jeszcze stosunkowo niewielkie. Przy zwiększaniu prędkości drugą krytyczną wartość drgań, tym razem w kierunku pionowym, uzyskuje się przy prędkości ω_2 (rys. 4); w tym czasie drgania poziome zmalały już do wartości stosunkowo niewielkich. W ten sposób przy przechodzeniu przez obroty krytyczne ω_1 i ω_2 środek przekroju wału S zatacza elipsę, wydłużoną raz w kierunku osi poziomej, drugi raz w kierunku osi pionowej. Doprowadzenie zamocowania obu łożysk do jednakowej sztywności w obu kierunkach spowodowałoby nasz układ do postaci rozpatrywanej poprzednio, to znaczy do jednej prędkości krytycznej układu, którego środek przekroju wału S zataczałby koło dookoła osi B .

Naturalnie, że prędkość kątowna tych obrotów będzie decydowała o częstotliwości impulsów przenoszonych na łożyska i ramę pracującej maszyny. Podczas pracy z prędkościami zbliżonymi do prędkości rezonansowych, impulsy tej siły wymuszającej będą występować w odstępach czasu zbliżonych do okresu drgań własnych i pobudzać tarczę i wał do drgań z coraz większymi amplitudami. Przenoszenie się tych coraz silniejszych impulsów na konstrukcję podtrzymującą łożyska i na same łożyska będzie w pewnym stopniu łagodzone przez opory związane z pracą koła nożowego sieczkarni, czy tarczy śrutownika, przez opory wentylacyjne wymienionych części roboczych, tarcie w łożyskach itp. Niemniej jednak działanie tych impulsów, zwłaszcza przy obrotach wału zbliżonych do krytycznych, może być szkodliwe i należy je bezwzględnie usunąć.

W tym celu wał z osadzoną na nim częścią maszyny należy przede wszystkim wyważyć statycznie. Najlepiej wykonać to układając wał np. na dwóch szynach ustawionych dokładnie poziomo, a względem siebie równolegle. Przez wprawianie wyważanej części w ruch obrotowy (np. przez poruszenie ręką) wywołamy u źle wyważonej części wahania; wahania te są spowodowane tym, że środek ciężkości nie leży na osi obrotu tej części i że dąży on do zajęcia położenia najniższego; po osiągnięciu tego położenia, tzn. po ustaniu wahań, należy po przeciwnej stronie osi wyważanej części dodać pojedynczą masę m (a więc np. przykręcić w tym miejscu nakrętkę) i próbować część tę wprawiać ponownie w ruch celem sprawdzenia, czy uzyskaliśmy przesunięcie się środka ciężkości na oś obrotu tej części. Próby takie i dodawanie lub usuwanie pojedynczej masy należy wykonywać aż do uzyskania spokojnego jednostajnie opóźnionego ruchu obrotowego wyważanej części, bez wahań i nagłych zatrzymań. Wielkość oraz miejsce zamocowania równoważającej masy m można znaleźć z równania:

$$M \cdot e = m \cdot l$$

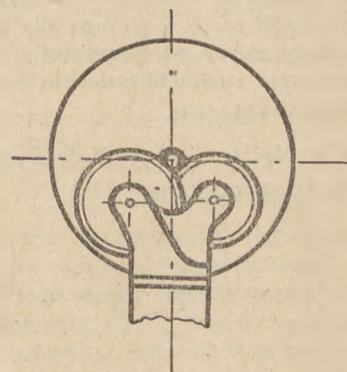
w którym M — masa części wyważanej

e — wielkość przesunięcia środka ciężkości tej części od jej osi

m — masa równoważąca

l — odległość położenia tej masy od osi części wyważanej.

Zwiększenie dokładności przeprowadzanych prób można uzyskać przez zmniejszenie tarcia przy toczeniu się wału po ustawionych pod nim szynach; w tym celu szyny te powinny być wykonane z twardej stali i zamocowane możliwie szty-



Rys. 5

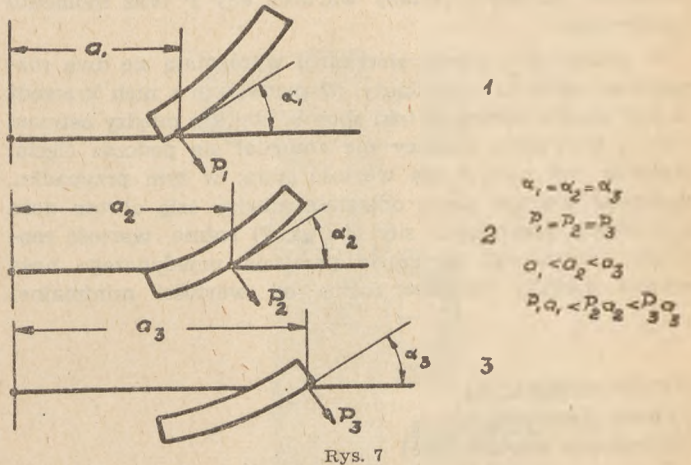
wno, najlepiej na podstawie betonowej. Niekiedy, w celu podniesienia dokładności pomiaru, stosuje się zamaist szyn obracające się na łożyskach kulkowych dwie pary krążków, na które ustawia się wał z osadzoną na nim częścią przeznaczoną do statycznego wyważenia (rys. 5).

Dokładność uzyskiwana przy wyważeniu statycznym nie zawsze jest wystarczająca, ponieważ nawet stosunkowo nieznaczne niewyważenie — przy prędkościach bliskich krytycznym — mogą wywołać intensywne drgania; równocześnie nawet dokładnie wyważona część może po pewnym okresie pracy wykazywać cechy niewyważenia, np. wskutek umiejscowionego niesymetrycznie względem osi obrotu — wytarcia się, wygięcia, nadłamania, a nawet nawarstwienia się zanieczyszczeń. Dlatego też, aby ograniczyć możliwość występowania drgań o większych amplitudach, należy dla danego typu maszyny określić częstotliwość drgań własnych jej części roboczej, a zakresy obrotów, na których ma ona pracować, dobrać tak, aby nie zachodziła możliwość zbliżenia się tych zakresów z drganiami własnymi tej części.

Na przestrzeganie ustalonych zakresów obrotów należy zwrócić uwagę w instrukcji obsługi oraz na oszalowaniu danej maszyny; na oszalowaniu tym powinien być umieszczony znak kierunku oraz liczby obrotów uznanych za graniczne dopuszczalne dla pracy tej części maszyny. W instrukcji obsługi maszyn z napędem stosowanym, oddzielnie powinien być podany sposób przeliczania obrotów przy użyciu silnika o danej liczbie obrotów i danej średnicy koła pasowego.

Obok statycznego niewyważenia mogą istnieć i inne przyczyny drgań maszyny. Duży wpływ ma tu charakter pracy wykonywanej przez daną maszynę, a w szczególności przez

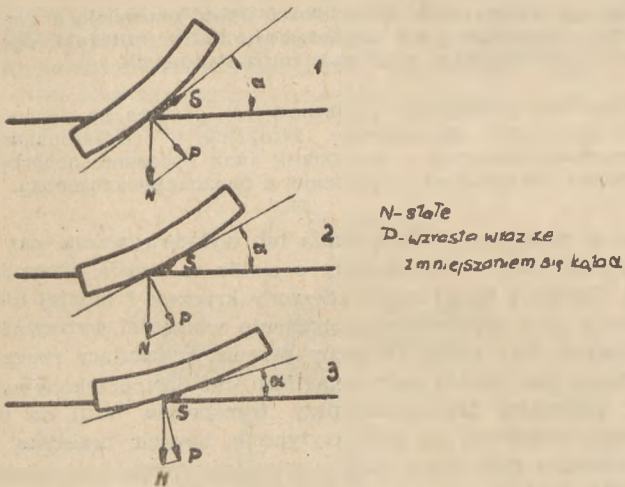
podsuwaną równą warstwę słomy tną — ale pojedynczymi oddzielnymi cięciami. Zastosowanie noży o krawędziach zakrzywionych, w porównaniu z ostrzami prostymi, pozwala uzyskać dłuższe krawędzie ostrzy noży i w związku z tym zmniejszyć przerwy pomiędzy cięciami, co znacznie zmniejsza nierównomierność cięcia. Zarówno w sieczkarniach z no-



Rys. 7

żami zakrzywionymi, jak i prostymi, w celu zapewnienia równomierności cięcia oraz zmniejszenia w miarę możliwości szkodliwych drgań maszyny, buduje się też ciężkie koła, aby w ten sposób zwiększyć bezwładność wirujących mas, a przez to stłumić powstające podczas pracy zmienne przyspieszenia tego koła. Równocześnie noże umieszcza się na kole nożowym dokładnie symetrycznie, dbając o to, aby każdy z nich posiadał jednakową wagę.

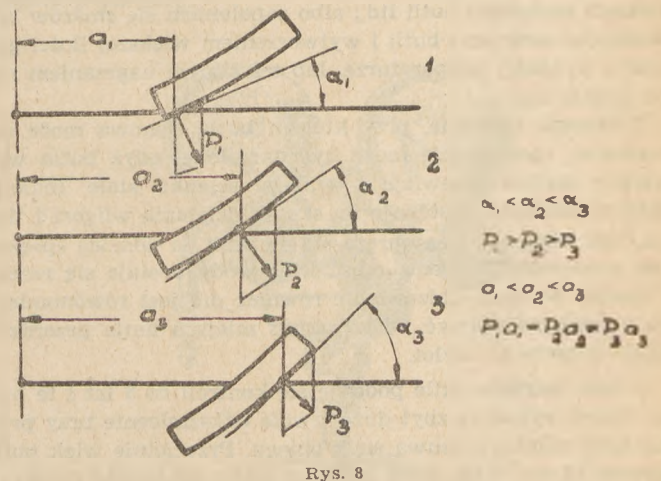
Duży wpływ na drgania maszyny ma kształt krzywizny noży. Aby zdecydować, jak w związku z tym obrać kształt tego ostrza, by drgania te ograniczyć, należy przeanalizować rozkład sił występujących podczas cięcia pojedynczym nożem sieczkarni toporowej. Jeżeli w punkcie leżącym między ostrzem noża a stalnicą (rys. 6) ułożymy do przecięcia żdźbło słomy, to nacisk krawędzi ostrza noża na to żdźbło możemy wyrazić za pomocą siły P , którą rozłożymy na składowe: N — prostopadłą do krawędzi stalnicy oraz S —



Rys. 6

jej części robocze. W maszynach do przygotowania paszy praca części roboczej polega przeważnie na rozcinaniu, rozdrabnianiu, czy też rozgniataciu podsuwanego materiału, przy czym sieczkę, śrutę, czy też zgniecioną masę ziarna otrzymuje się w wyniku pokonywania oporów występujących w zetknięciu części roboczej z tym materiałem. Wprowadzenie tego materiału w zasięg działania części roboczej maszyny równą, możliwie jednakowo ugniecioną warstwą np. słomy, czy też w równych ilościach np. ziarna, jest jednym z czynników ustalających wartość występujących oporów na mniej więcej jednakowym stałym poziomie, bez nagłego przeciążania części roboczej i bez związanych z tym drgań. W związku z tym urządzenia wprowadzające materiał powinny zapewniać równomierne podsumowanie tego materiału.

Niekiedy jednak sama część robocza danej maszyny nie wykonuje swojej pracy w sposób ciągły i w związku z tym może powodować drgania. Typowym przykładem takiej maszyny jest sieczkarnia toporowa; częścią roboczą tej maszyny jest koło nożowe z osadzonymi na nim nożami, które



Rys. 8

leżącą wzdłuż stycznej do krzywizny ostrza noża; rozcięcie żdźbła będzie wywołane przez siłę składową N . Składowa ta dla danego ciętego materiału będzie miała wartość stałą. Przy stałej wartości składowej N wartość siły P (rys. 6) będzie ulegała zmianie w zależności od wielkości kąta nachy-

lenia krawędzi ostrza noża względem stalnicy. Przy większych wartościach tego kąta siła ta będzie mniejsza (rys. 6, położenie 1), a przy mniejszych wartościach większa (rys. 6, położenie 3). Ponieważ wielkość siły P decyduje o wartości momentu obrotowego występującego podczas cięcia, zmiany nachylenia krawędzi ostrza noża w czasie przesuwania się wzdłuż krawędzi stalnicy będą wywoływały podczas pracy sieczkarni okresowe zmiany wartości siły P oraz momentu obrotowego.

W istniejących typach sieczkarni wyróżniają się dwa rozwiązania kształtu ostrzy noży. W pierwszym z nich krawędź ta jest ukształtowana w taki sposób, aby kąt między ostrzem noża i krawędzią stalnicy nie zmieniał się podczas cięcia; wskutek tego siła P ma wartość stałą; w tym przypadku, ponieważ podczas cięcia odległość między osią obrotu noża a punktem przyłożenia siły P (rys. 7) rośnie, wartość momentu obrotowego w czasie przejścia pojedynczego noża wzdłuż stalnicy również rośnie od wartości minimalnej

(w położeniu 1) do wartości maksymalnej (w położeniu 3). Wahania wartości momentu obrotowego, które powstają w związku z tym podczas cięcia, będą wywoływały w częściach utrzymujących koło nożowe zmienne naprężenia oraz drgania całej maszyny.

W rozwiązaniu drugim zakrzywienie krawędzi ostrza jest wykonane w taki sposób, aby kąt między krawędzią ostrza noża a stalnicą rósł w czasie cięcia, wskutek czego im dalej od osi obrotu jest położony punkt przyłożenia siły P , tym bardziej maleje wartość tej siły (rys. 8); w rezultacie moment obrotu w czasie przejścia pojedynczego noża wzdłuż stalnicy ma wartość stałą.

Ze względu na wartość stałą momentu obrotowego omówione rozwiązanie przyczynia się do równiejszego biegu maszyny; poza tym siła składowa S przesuwająca cięty materiał wzdłuż ostrza ma na początku cięcia stosunkowo małą wartość (rys. 8, położenie 1), co również jest dodatnią stroną tego rozwiązania.

JÓZEF BIERNACKI

Katedra Spawalnictwa

Politechniki Warszawskiej

Obsługa butli tlenowych

Autor omawia uzasadnienie prób wytrzymałości butli, właściwości tlenu powodujące zapłon i samozapłon oraz niebezpieczne praktyki stosowane przy użytkowaniu butli (rzucanie, ogrzewanie itp.) podając praktyczne wskazówki prawidłowego używania butli tlenowych.

Автор рассматривает вопрос необходимости проведения проверочного расчёта на прочность баллонов, затем рассматривает свойства кислорода, вызывающие загорание и samozagoranie, а также опасности возникающие от небрежного обращения с баллонами (как бросание, подогревание и т. п.), сообщая практические указания правильного обхождения с баллонами кислорода.

Tlen do procesów spawalniczych dostarczany jest przede wszystkim w butlach (rys. 1), w których gaz jest sprężony do 150 at. Niebezpieczeństwa związane z zastosowaniem tlenu wynikają albo z własności tlenu, albo z tej okoliczności, że butla jest pod wysokim ciśnieniem. W razie wzrostu ciśnienia ponad wytrzymałość ścianek butli następuje rozerwanie butli. Wzrost ciśnienia może być spowodowany albo silnym wstrząsem, np.: przez upadek butli z większej wysokości, wybuch sąsiedniej butli itd., albo zapaleniem się smarów lub tłuszczów wewnątrz butli i wytworzeniem większej ilości gazów o wysokiej temperaturze, lub też silnym nagraniem np. od pożaru itp.

Graniczne ciśnienie, przy którym butla tlenowa może się rozerwać, niestety nie może być określone, gdyż butla wewnątrz szybko rdzewieje i grubość ścianki stale maleje. Rdzewienie butli następuje na skutek działania wilgoci i tlenu. Jak wiadomo, tlen spręża się do butli za pomocą sprężarek smarowanych wodą, część więc wody dostaje się razem z tlenem do butli. Rdzewienie również nie jest równomierne i może się zdarzyć, że w jakimś miejscu butla przerdzie i może prawie na wylot.

Z tego względu butle poddaje się kontroli co 5 lat i te butle, które wykazują zbyt duże trwałe odkształcenie przy próbie hydraulicznej, usuwa się z obiegu. Przeciwnie wiek butli wynosi 15 lat. Wiek butli możemy łatwo sprawdzić odczytując datę pierwszej próby wypisaną na butli.

Tylko tej skrupulatnej kontroli zawdzięczamy, że nie ma wypadków z butlami tlenowymi. Bezpieczeństwo osiąga się kosztem skrócenia okresu eksploatacji butli. Aby więc przedłużyć wiek butli i zabezpieczyć się przed niespodziankami, należy się z butlami obchodzić ostrożnie, tj. nie należy nimi

rzucić w czasie załadowywania lub wyładowywania, ani też pozwolić, aby butle uderzały o siebie w czasie transportu itd. Chodzi o to, że metal uderzony kruszeje i łatwiej ulega korozji przy jednoczesnym obniżeniu własności wytrzymałościowych. Być może, że suchy przepis, zakazujący rzucania butlami pod groźbą pęknięcia butli, nie jest przekonujący. Robotnicy zatrudnieni przy transporcie butli na taki przepis zapatrują się dość krytycznie, bowiem praktyka nie potwierdza tych obaw. Należy więc im wyjaśnić, że niewłaściwe obchodzenie się z butlami powoduje poważne straty dla gospodarki narodowej, a w wyjątkowych przypadkach uszkodzone butle mogą łatwiej ulec rozerwaniu i spowodować wypadki w innym miejscu i w stosunku do innych robotników. Z butlami pustymi należy się obchodzić tak samo ostrożnie, jak i z pełnymi, gdyż głównie chodzi o zabezpieczenie metalu butli przed uszkodzeniem. Szczególnie niebezpieczne są rysy i nacięcia powierzchniowe, które działając jako karb, powodują znaczne osłabienie wytrzymałości butli. Nie wolno też używać butli jako kowadła i na niej prostować lub przecinać blach lub prętów ścinakiem, piłką itp.

Przepis dotyczący zabezpieczenia butli przed zagraniem jest już bardziej zrozumiały. Jak wiadomo wzrostowi temperatury towarzyszy wzrost ciśnienia. Jako niebezpieczny należy uznać taki wzrost ciśnienia, który mógłby spowodować trwałe odkształcenie butli. Trudno byłoby w praktyce obliczać wielkość niebezpiecznego ciśnienia dla każdej butli indywidualnie, tym bardziej, iż nie można zmierzyć grubości ścianki, która — jak to mówiliśmy wyżej — stale zmniejsza się. Daleko prościej przyjąć zasadę, iż każdy niepotrzebny wzrost ciśnienia jest szkodliwy. Stąd przepis, że butle należy

chronić przed zagrzeniem; nie należy ustawiać butli w pobliżu ognisk, pieców, grzejników itd., jak również należy je chronić przed promieniami słonecznymi.

W czasie pożaru butle należy usunąć z zagrożonego miejsca, a w czasie akcji ratunkowej należy je zlewać obficie wodą. Praktyka wykazała, iż butle tlenowe znajdujące się w pożarze na ogół nie pękają — wbrew oczekiwaniu. Okazało się, że najpierw wypala się koreczek ebonitowy (rys. 2), więc tlen ma możliwość wyjścia na zewnątrz. Aczkolwiek obecność tlenu podsyca pożar, to jednak większe niebezpieczeństwo groziłoby od rozerwania się butli. Wychodząc z tej zasady, można polecić otwieranie zaworów butli tlenowych zagrożonych pożarem, o ile usunięcie ich z rejonu pożaru było by niemożliwe.

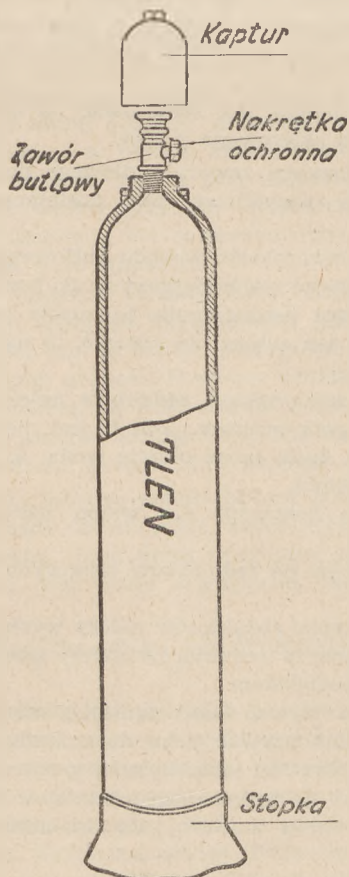
Często spawacze wieszają palnik na butli tlenowej. W takim razie następuje nagrzewanie płomieniem metalu i zachodzi poważne niebezpieczeństwo rozerwania butli.

Stąd przepis, że nie wolno zawieszać palnika na butli. Do tego celu służy specjalny zawór, tzw. oszczędzacz gazów, opisany w zeszycie lipcowym z r. 1953 czasopisma „Ochrona Pracy”.

Najlichniesze wypadki zostały jednak spowodowane własnością intensywnego łączenia się tlenu z licznymi ciałami, tj. utlenianiem.

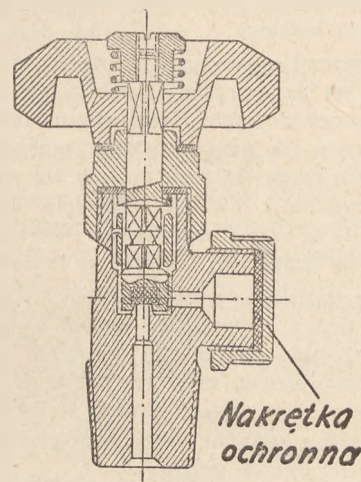
W powietrzu jest tylko 21% tlenu, a pomimo to pożary dokliwie dały się odczuć ludzkości.

W czystym tlenie zjawisko utleniania zachodzi znacznie szybciej niż w powietrzu, a niektóre ciała spalają się w atmosferze tlenu w formie wybuchu. Szybkość utleniania zależy również od ciśnienia tlenu i temperatury reakcji. Im większe ciśnienie tlenu i im wyższa temperatura, tym większa jest szybkość utleniania.



Rys. 1. Butla tlenowa.

Jeżeli zapłon zachodzi w temperaturze otoczenia (bez specjalnego podgrzewania), to takie zjawisko nazywamy samozapłonem. Do najłatwiej samozapalnych ciał należą smary, oleje i tłuszcze. Zaoliwione i zatłuszczone przedmioty w atmosferze tlenu spalają się bardzo intensywnie i niekiedy (np. w atmosferze tlenu sprężonego) w formie wybuchu. Nawet

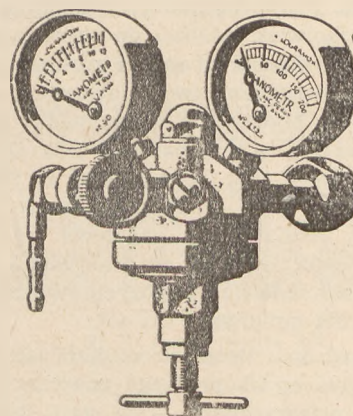


Rys. 2. Zawór butlowy.

ślady tłuszczu wystarczają, aby spowodować samozapłon. Najpierw zapala się tłuszcz powodując podwyższenie temperatury, a następnie — już w wyższej temperaturze — utlenia się intensywnie nie tylko odzież, drzewo, guma itd., lecz również metale. Ciało ludzkie pokryte tłustą skórą i włosami może samo się zapalić w atmosferze tlenu. Stwierdzono, że zaoliwione ręce lub zaoliwiona odzież zapalają się w strumieniu tlenu. Szczególnie skłonne są do samozapłonu ciała porowate, jako przedstawiające znaczną powierzchnię styku z tlenem.

Liczne wypadki potwierdzają te niebezpieczne własności tlenu. Poniżej opiszemy niektóre dla przykładu.

Do zbiornika wypełnionego tlenem wstawiono drabinę, która była poplamiona oliwą i smarami. Po krótkim czasie drabina zapaliła się, a robotnik stojący na drabinie został ciężko poparzony.



Rys. 3. Reduktor tlenowy ze śrubą nastawczą skierowaną w dół.

Robotnicy (spawacz i ślusarz) pracujący w kotle postanowili odświeżyć powietrze wewnątrz kotła. Nie zdając sobie sprawy z niebezpieczeństwa, użyli do tego celu tlenu z butli. Po pewnym czasie znaleziono ich spalone ciała.

Chociaż nie jest wyjaśnione, czy zapalenie się powstało na skutek samozapłonu (zatłuszczonego ubrania, włosów itd.) czy też od iskry lub zapalanej zapalki, to jednak wypadek ten dowodzi, że w atmosferze tlenu człowiek pali się jak zapalka.

W pewnej fabryce do rozruchu silnika Diesla zamiast powietrza użyto sprężonego tlenu. W cylindrze nastąpił samozapłon oliwy, powodując gwałtowny wybuch, rozerwanie cylindra i ofiary w ludziach.

W pewnym garażu wykorzystano istniejącą butlę tlenową do napełnienia jej powietrzem, w celu usprawnienia napełniania opon samochodowych. Kierownictwo garażu nie zdawało sobie sprawy, że przy sprężaniu powietrza sprężarka smarowaną oliwą część tłuszczu dostała się razem z powietrzem do wnętrza butli. Butlę tę następnie odesłano do fabryki tlenu, gdzie w czasie napełniania tlenem wybuchła powodując większą katastrofę i ofiary w ludziach.

Samozapłon reduktorów tlenowych (rys. 3) objawia się rozerwaniem reduktora i wyrzutem kropel stopionego metalu oraz tlenków. Zapłon najczęściej zaczyna się od śladów tłuszczów, pozostawionych przy remoncie reduktora lub od oliwy pozostawionej w manometrach. Należy zaznaczyć, iż manometry do tlenu bada się destylowaną wodą a nie oliwą, jak manometry do innych gazów.

Zapłon reduktora może być również spowodowany samozapłonem koreczka ebonitowego lub przepony gumowej pod wpływem silnego uderzenia strumienia tlenu, np. przy nagłym otwarciu butli, gdy śruba nastawcza jest wkręcona w prawo. Dlatego właśnie, przed otwarciem butli należy się upewnić, czy śruba stawidłowa jest dostatecznie zluźniona w lewo. Przy otwieraniu butli nie należy stać naprzeciw tych części reduktora, które w razie wybuchu najpierw odrywają się (szkła manometrów, śruba stawidłowa). Konstrukcja reduktorów przewiduje możliwość zamocowania reduktora tak, aby śruba stawidłowa była skierowana w dół (rys. 3). Wtedy, w razie samozapłonu i oderwania się jej, uderzy w podłogę.

Lecz wielu spawaczy jeszcze tego nie docenia i tak przykręcając reduktor, że oś śruby trafia w brzuch lub w głowę spawacza.

Metale również utleniają się intensywnie w atmosferze tlenu. Zjawisko to zostało wykorzystane do cięcia stali. Wystarczy zagrzać brzeg blachy stalowej do czerwoności i puścić na to miejsce strumień tlenu, aby nastąpiło intensywne utlenianie. Ponieważ butla jest stalowa, więc nagrzanie jej w jakimkolwiek miejscu do czerwoności niewątpliwie spowoduje wypalenie otworu i rozerwanie butli. Niestety, istnieje niebezpieczeństwo miejscowego zagrzaną butli do czerwoności. Mianowicie w przypadku pobierania tlenu w pozycji leżącej (a tym bardziej jeśli szyjka jest niżej od stopki), uchodzący tlen może porwać ze sobą znajdujące się wewnątrz butli tlenki, które przez tarcie zagrzewają się do czerwoności. Jednocześnie nagrzewa się i metal butli stwarzając niebezpieczeństwo jej rozerwania. Dlatego przy pracy butle należy ustawiać w pozycji stojącej lub nachyłonej pod kątem nie mniejszym niż 45°.

Przy rozprowadzaniu tlenu rurociągami istnieje zasada, że rurociąg do tlenu wysokoprężnego powinny być wykonane z miedzi, a do niskoprężnego — ze stali. Rurociąg ze stali może się zapalić, niezależnie od ciśnienia, jeśli w jakimkolwiek miejscu wytworzy się wyższa temperatura. Przy układaniu rurociągów należy mieć to na uwadze i nie przeprowadzać ich przez pomieszczenia, w których zachodziłoby niebezpieczeństwo pożaru.

Na zakończenie należy wspomnieć, że aczkolwiek tlen jest niezbędny do życia człowieka, to oddychanie czystym tle-

nem może spowodować śmierć. Tłumaczy się to tym, że wobec nadmiaru tlenu serce przestaje pracować i w konsekwencji następuje śmierć. Do oddychania przygotowuje się mieszkanki tlenu z innym gazem, np. z dwutlenkiem węgla (5%).

Reasumując, możemy powyższe wyjaśnienia ująć w następujące przepisy bezpieczeństwa odnośnie stosowania tlenu i obsługi butli tlenowych:

1. Z butlami tlenowymi należy się obchodzić ostrożnie, tj. nie rzucać nimi, nie pozwolić, aby uderzały o siebie w czasie transportu, nie toczyć ich po ziemi, a tym bardziej po bruku itd. W czasie podnoszenia na większe wysokości dźwigniem należy butle umieścić w specjalnym koszu i zamocować je. Do wnoszenia po schodach lub po rusztowaniach należy sporządzić specjalne nosze.

2. Na stanowisku pracy butle powinny być ustawione w pozycji stojącej i zabezpieczone przed upadkiem. Nie wolno pobierać tlenu z butli w pozycji leżącej.

3. Butle tlenowe należy chronić przed zagrzaniami. Nie należy ustawiać ich w pobliżu ognisk, pieców, grzejników itd. W dnie słoneczne należy je chronić przed promieniami słonecznymi.

4. W razie pożaru należy starać się butle usunąć z zagrożonego miejsca, a w czasie akcji ratunkowej polewać je obficie wodą.

5. Na butli nie wolno zawieszать węży gumowych i palnika.

6. Butli tlenowych nie wolno używać do innych gazów.

7. Butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem; nie dotykać tłustymi rękami i nie dokonywać żadnych napraw.

8. Po zużyciu butli należy założyć nakrętkę ochronną oraz kołpak i odesłać do dostawcy.

9. Przed założeniem reduktora należy przedmuchać zawór butlowy, odkręcając na chwilę zawór butlowy.

10. Do uszczelniania połączenia z reduktorem nie wolno używać uszczeltek ze skóry lub innych materiałów tłustych lub palnych.

11. Reduktor należy tak zamocować na butli, aby śruba stawidłowa była skierowana w dół.

12. Przed otwarciem zaworu butlowego należy się upewnić, czy śruba stawidłowa jest dostatecznie zluźniona w lewo.

13. W razie nieszczelności zawodu butlowego należy w dalszym ciągu otwierać zawór butlowy aż do końca. Jeśli w tym czasie nie nastąpi uszczelnienie, to można podkręcić lekko dławicę. Jeśli i ten zabieg nie pomoże, to należy butlę odesłać do dostawcy.

14. W razie samozapłonu reduktora należy jak najszybciej zamknąć zawór butlowy. Jeśli to jest niewykonalne, należy reduktor i butlę poleć obficie wodą, w celu obniżenia temperatury metalu.

15. Reduktora tlenowego nie wolno używać do innych gazów.

16. Manometrów do reduktorów tlenowych nie wolno badać oliwą.

17. Przy remoncie reduktorów należy wystrzegać się zaolienia ich. Remonty reduktorów należy powierzać wykwalifikowanym specjalistom.

18. Nie wolno używać tlenu zamiast powietrza lub innych gazów. Nie wolno używać tlenu do przewietrzania zbiorników, kajut na okręcie i jakichkolwiek pomieszczeń. Nie wolno używać tlenu do uruchamiania silników Diesla, do przedmuchiwania części maszyn, do urządzeń pneumatycznych itd.

19. Robotników w zatłuszczonej odzieży nie należy zatrudniać przy obsłudze butli tlenowych.

EUGENIUSZ PIETRUSIAK

Huta Andrzej

Wytyczne kontroli zamawiania i konserwacji łańcuchów w zakładach przemysłowych

Autor podaje zestawienie przyczyn zerwania łańcuchów, sposób obliczenia, wybory rodzaju łańcucha, warunki odbioru, konserwacji i regulacji łańcuchów.

Автор даёт перечень причин разрыва цепей а также рассматривает методы вычисления их сопротивления, выбор сорта цепей, их приёмку, консервацию и регулирование.

Łańcuchy są niezbędnym przedmiotem użytkowania w każdej gałęzi przemysłu szczególnie przy urządzeniach dźwigowych do podnoszenia i przewożenia ciężarów, dlatego zabezpieczenie prawidłowości pracy łańcuchów jest bardzo ważne.

Groźnym niebezpieczeństwem przy używaniu łańcuchów jest możliwość pęknięcia ogniwa spowodowana przedwczesnym zużyciem, uszkodzeniem lub ukrytymi wadami materiału czy technologii złączania drutu. Zerwanie łańcucha powoduje często groźne skutki.

Upadek ciężarów jest najczęściej przyczyną przygniecenia znajdujących się pod ciężarem osób lub przedmiotów. W pewnych nawet warunkach wypadek taki wzrasta do ogromu katastrofy, gdy np. zerwaniu ulegnie przewożona kładź z płynnym metalem lub żrącym kwasem.

Przyczyny zerwania łańcuchów

Przyczyny zerwania łańcuchów dzielimy na *pośrednie* i *bezpośrednie*.

Przyczyny pośrednie

Do rzadkości należą wypadki zerwania się łańcuchów spowodowane nagłymi obciążeniami przekraczającymi dopuszczalne obciążenia robocze. Przyczyny najczęściej leżą w dalszej lub mniej odległej przeszłości a działają powoli i długo, powodując w pewnej chwili nagłe i niespodziewane pęknięcia ogniwa, nawet przy dopuszczalnym obciążeniu, potęgując wpływ przyczyn bezpośrednich, które bez uprzedniego osłabienia nie spowodowałyby zerwania.

Do przyczyn tych zaliczamy:

(1) *Użycie łańcucha niewłaściwego rozmiaru*, które może zaistnieć przez ustalenie niewłaściwej granicy dopuszczalnego obciążenia lub na skutek zmiany łańcucha starego na nowy o mniejszej grubości (średnicy pręta) łańcucha. Ostatni wypadek zdarza się dość często. Dlatego ważną rzeczą jest właściwa zmiana zużytego łańcucha na nowy, który powinien odpowiadać przepisany normom obciążenia.

(2) *Własności użytego materiału*, jak nadmierna twardość lub ukryte wady wewnętrzne, które wyrażają się w postaci zawałowań, nadmiernej zawartości siarki, fosforu czy zanieczyszczeń oraz wady zewnętrzne, jak pęknięcia, rysy itp.

(3) *Wady wykonawstwa*, jak przegrzane ogniwa lub złe spajanie.

(4) *Zmiana wewnętrznej struktury materiału* pod wpływem częstych szarpnięć łańcucha podczas pracy, skutkiem czego wytrzymałość ich zmniejsza się. Niewłaściwa konserwacja i kontrola łańcucha, co sprzyja korozji i niszczeniu. Łańcuch posiadający powyższe wady pracować będzie niepewnie, własności wytrzymałościowe będą się pogarszać i doprowadzą do zerwania. Dlatego łańcuch taki należy natychmiast wycofać z ruchu.

Przyczyny bezpośrednie

(1) *Nadmierne zużycie*. Wskutek ciągłej pracy następuje powolne zaciskanie się ogniw, skręcanie się łańcucha, tworzenie się pętli co wpływa na obniżenie wytrzymałości i w konsekwencji przy nagłym obciążeniu następuje pęknięcie ogniwa. Kontroli powinny w tym przypadku podlegać poszczególne ogniwa na rozwartość oraz przestrzeganie prawidłowego zaczepiania ciężarów łańcuchami, aby unikać skręcenia i tworzenia się pętli.

(2) *Przeciążenie statyczne*. Przypadki przeciążeń statycznych zdarzają się najczęściej o ile hakowy nie zna dokładnie podnoszonego ciężaru. W przypadku tym należy do ścisłej kontroli przestrzeganie i kontrola dopuszczalnych obciążeń poszczególnych łańcuchów.

(3) *Przeciążenie dynamiczne*. Przeciążenia dynamiczne mogą przekraczać parokrotnie dopuszczalne obciążenia statyczne, np. wskutek niezręcznego i brutalnego obchodzenia się obsługi z łańcuchami, na skutek czego najczęściej następuje pęknięcie ogniwa.

(4) *Pęknięcie spojenia w ogniwie*. Wskutek nieodpowiedniej technologii lub zbyt dużego przeciążenia łańcucha następuje powolne osłabienie spojenia, które doprowadza do pęknięcia. Spojenie łańcucha prawie nigdy nie pęka nagle, lecz z biegiem czasu pracy. Łańcuch z ogniwem o nieodpowiedniej słabnącej spoinie winien być natychmiast wycofany z ruchu, przekontrolowany, i naprawiony lub usunięty z pracy.

(5) *Praca w nadmiernej temperaturze*. W temperaturze 300°C materiał łańcucha ulega pewnym zmianom struktury, co z kolei obniża jego wytrzymałość i powoduje zerwanie. Kontrola i wymiana łańcuchów w powyższym wypadku powinna być częstsza i dokładniejsza. Warunki te należy uwzględnić szczególnie w odlewniach i stalowniach.

Środki zabezpieczające pewność pracy łańcuchów

Zalecenie środków zabezpieczających wynika z analizy wyszczególnionych uprzednio wad spotykanych przy pracy łańcuchów.

(a) *Obliczenie wytrzymałości łańcuchów*.

Obliczenie łańcucha powinno być wykonane ze znacznym zapasem na ewentualne przekroczenie obciążenia łańcucha. Obliczenie wielkości i grubości ogniwa wynika ze wzoru:

$$P = 2 \frac{\pi d^2}{4} Kr kG$$

gdzie:

P — oznacza dopuszczalne obciążenie użytkowe w kG, d — grubość łańcucha w cm, Kr — dopuszczalne naprężenie na rozciąganie w kG/cm².

Znając ciężar podnoszony łatwo możemy dobrać względnie sprawdzić używany łańcuch sprawdzając „d” ogniwa wg wzoru: $d = \frac{4 P}{2 \pi Kr}$ — na ogół przyjmuje się na-

Tablica 1.

Gatunek stali		Skład chemiczny w %								Zastosowanie
Znak PN	Cecha	C ¹⁾	Mn	Si max	P max	S max	P+S max	Cr max	Cu max	
HO10	H35	0,06—0,11	0,3—0,6	0,05	0,05	0,05	0,09	—	—	do zgrzewania elektrycznego
HO10Z	H35Z	0,0 — 0,11	min. 0,4	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,3	do zgrzewania ogniskowego

¹⁾ Zawartość węgla w rdzeniu nie może przekraczać 0,13%.

stępujące: dla ogniów z drutu o średnicy do 9 mm 600 kG/cm², powyżej 9 mm 400 kG/cm².

Na ogół jednak przeliczanie łańcucha jest zbyt precyzyjne, gdyż przy zamawianiu można posługiwać się tablicami podanymi w dalszej części artykułu.

(b) **M a t e r i a ł** powinien odpowiadać ściśle przepisany warunkom technicznym. Szczególnie należy zwrócić uwagę, aby nie była przekroczona dopuszczalna zawartość fosforu i siarki. Polskie normy PN-H 84033 przewidują gatunki stali uwidocznionej w tabeli 1.

Tablica 2.

Własności mechaniczne

Gatunek stali		R _r	a _r	a ₁₀ %	a ₅ %	a ₄
Znak PN	Cecha	kg/mm ²	kg/mm ² min.	min	min	min
HO10	H35	35—42	19	25	30	32
HO10Z	H35Z					

Własności mechaniczne odnoszą się do próbek w stanie znormalizowanym z prętów, walcówki i drutu o średnicy powyżej 4 mm.

(c) **P r o w a d z e n i e** książki kontroli i ewidencji łańcuchów

(d) **O k r e s o w e** normalizowanie

(e). W czasie dłuższej bezczynności pracy podnośników łańcuchy należy zdjąć i przechowywać pod nakryciem.

Wyrób łańcuchów

Wyrób łańcuchów powinien być jak najstaranniejszy. Przy wyrobie należy zwrócić baczną uwagę na ściśle przestrzeganie technologii oraz na odpowiedni dozór wysokokwalifikowanych robotników, albowiem jedynie duża praktyka w tej specjalności daje potrzebną wprawę zawodową, od której głównie zależy wartość wyrobu.

Zamawianie łańcuchów

Zamówienie na łańcuchy powinno być sporządzone ściśle wg norm technicznych. Dla przykładu podajemy sposób sporządzenia zamówienia.

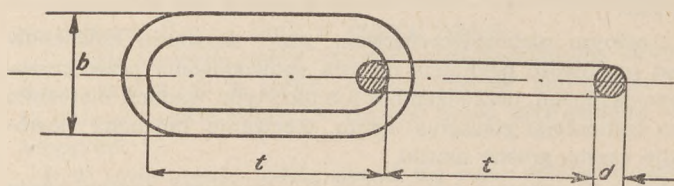
(1) Biuro zakupu sprowadza łańcuch ściśle wg warunków podanych przez wydział zamawiający.

(2) Wskazane jest, aby budowa łańcuchów, rodzaj materiału i sposób wykonania były zgodne z normami.

(3) Na podstawie posiadanych norm wydział zamawiający podaje przy zamówieniu rodzaj łańcucha, wiel-

kość ogniwa (grubość pręta lub podziałkę), powołując się na normę oraz ogólną długość łańcucha,

(4) Łańcuchy należy zamawiać w stanie normalizowanym.



Dla orientacji podaje tabelę z danymi charakterystycznymi łańcuchów stosowanych w Polsce.

Łańcuchy ogniwowe kalibrowane wg PNH. Oznaczenie stali H010

Tablica 3.

Wymiary ogniwa w mm			Dopuszczalne odchyłki dla l=10t w mm	Obciążenie zrywające B w tonach	Obciążenie próbne w tonach	Teoretyczny ciężar w kG/m	
d	t	b					
5,—	18,5	17	+1,5 -0,5	0,65	0,32	0,50	łańcuchy pociągowe dla ręcznego napędu
6,—	18,5	20		1,00	0,50	1,75	
7,—	22,—	23		2,20	0,74	1,00	
8,—	24,—	26	+2,5 -0,8	3,40	1,10	1,35	
9,5	27,—	31		4,48	1,70	1,9	
11,—	31,—	36		4,60	2,30		łańcuchy nośne
13,—	36,—	42	+3,8 -1,3	6,40	3,20	3,80	
16,—	45,—	52		10,00	5,00	5,80	
18,—	50,—	58		12,00	6,00	7,30	
20,—	56,—	65	+5,5 -1,8	15,20	7,60	9,00	
23,—	64,—	74		20,00	10,00	12,00	
26,—	72,—	84		25,00	12,00	15,00	
28,—	78,—	91	+6,5 -2,2	30,00	15,00	17,50	
30,—	84,—	98		34,00	17,00	20,00	
32,—	90,—	104		38,40	29,20	23,00	
35,—	98,—	114	+8,0 -2,5	46,00	23,00	27,50	
38,—	106,—	123		54,40	27,20	32,50	

W zamówieniu należy zażądać świadectwa fabrycznego, w którym powinny być podane wyniki prób wytrzymałościowych i analiza materiałów użytych do produkcji łańcuchów. W fabrykach nie posiadających urządzeń badawczych i nie mogących wydawać świadectw, łańcuchów zamawiać nie należy.

¹⁾ Zawartość węgla w rdzeniu nie może przekraczać 0,13%.

Własności mechaniczne odnoszą się do próbek w stanie normalizowanym z prętów, walcówki i drutu o średnicy powyżej 4 mm.

Odbiór łańcuchów w zakładzie

Po przyjeździe łańcuchów do zakładu organ kontrolujący łańcuchy powinien:

- Sprawdzić czy wymiary łańcucha odpowiadają zamówieniu.
- Sprawdzić czy wyniki badań materiału i analiza chemiczna podane w świadectwie odpowiadają postawionym warunkom.
- sprawdzić czy łańcuch nie uległ uszkodzeniu w czasie przewozu.

W razie zauważenia pęknięć, łańcuch należy забраковать. W wypadku istnienia skaz, rys, lub w wypadku jakichkolwiek wątpliwości co do jakości łańcucha należy go poddać badaniu.

Gospodarka łańcuchami w zakładzie

- Do prowadzenia gospodarki i kontroli łańcuchami powinien być wyznaczony specjalny personel, który powinien prowadzić książkę kontroli łańcuchów.
- Książka kontroli łańcuchów powinna posiadać następujące dane:

- numer łańcucha, który musi bezwzględnie odpowiadać numerowi wytłoczonemu na łańcuchu.
- datę wpisania łańcucha do książki
- nazwę i adres wytwórcy
- numer zapotrzebowania
- nazwę i rozmiar łańcucha
- dopuszczalne obciążenie łańcucha
- data odbioru łańcucha i uwagi przy odbiorze kontrolnym
- miejsce i data oddania łańcucha do użytku
- datę normalizowania
- daty i wyniki kontroli trzymiesięcznych i półrocznych
- datę i przyczyny wycofania łańcucha z ruchu
- podpis kontrolera

Łańcuch odebrany w myśl instrukcji odbioru łańcuchów należy zaopatrzyć w sztywną kartkę, pewnie przymocowaną

waną do łańcucha, na którym powinien być podany numer zapotrzebowania oraz stwierdzenie przeprowadzonego odbioru. Po dokonaniu tych czynności łańcuch można oddać do magazynu lub bezpośrednio wydziałowi zamawiającemu. Wydział otrzymuje łańcuch wraz z odpisem świadectwa.

Konserwacja i regeneracja łańcuchów

Co trzy miesiące należy poddawać łańcuch dokładnej kontroli polegającej na:

- sprawdzeniu czy żadne ogniwo lub pierścień nie wykazuje zmian. Łańcuch z ogniwami lub pierścieniami pękniętymi, zgiętymi oraz wydłużonymi w tym stopniu, że nie jest możliwe swobodne wzajemne poruszanie się jednego ogniwa z drugim — należy wycofać;
- naprawie przy użyciu równowartościowej stali, przy czym regenerowane ogniwa winny być 1—2 mm grubsze od ogniw starych;
- normalizowaniu w celu usunięcia naprężeń i zmiany struktury wewnętrznej. Normalizację lub wyżarzanie łańcuchów należy powierzać dobrym fachowcom, gdyż nieumiejętnie przeprowadzony zabieg nie tylko nie poprawi wewnętrznej struktury ale ją jeszcze pogorszy. Normalizowanie należy przeprowadzać w temperaturze 920—950°C, utrzymać tę temperaturę przez czas 20—30 min., następnie łańcuchy ostudzić na wolnym powietrzu;
- po przeprowadzeniu regeneracji oraz przeglądzie łańcuch należy poddać próbie w ten sposób, aby obciążyć go ciężarem wynoszącym o 100% więcej od dopuszczalnego obciążenia roboczego, obciążając łańcuch w ciągu 10 minut. Łańcuch po obciążeniu nie może wykazywać zmian w wymiarach ogniwa;
- przeprowadzone próby i wyniki należy wpisać do książki;
- po przeprowadzeniu prób lub regeneracji łańcuch należy stemplować datą i dopiero go oddać do użytku.

ALBIN MIROŃCZUK

Przegląd przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy

1. W Nr 38/54 poz. 167 Dziennika Ustaw PRL ogłoszone zostało ROZPORZĄDZENIE z dnia 16.VII. 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze kolei w zakładach pracy.

Dotyczy ono bhp pracowników zatrudnionych przy obsłudze, położonych na terenie zakładu pracy lub poza jego terenem — stałych kolei szynowych, linowych i na pochylniach o napędzie mechanicznym lub zwierzęcym, o ile koleje te służą wyłącznie dla celów transportowych zakładu pracy i znajdują się pod jego zarządem.

Rozporządzenie to zawiera w rozdziale I — „Przepisy Ogólne”, postanowienia, które regulują warunki techniczne taboru kolejowego, wyszkolenie pracowników oraz nakładają obowiązek wstępnych i okresowych badań lekarskich pracowników.

W szczególności tabor kolei zakładowych powinien posiadać, zgodnie z przepisami dla kolei użytku publicznego, światła i sygnały. Warunki techniczne utrzymania taboru, torów oraz sygnalizacji jak również kwalifikacje i wykonywanie służby przez personel obsługujący koleje zakładowe (maszyniści, pomocnicy oraz zwrotniczy) powinny odpowiadać obowiązującym przepisom dot. kolei użytku publicznego.

Rozdział II obejmuje przepisy szczegółowe i zawiera postanowienia odnoszące się do warunków, jakim powinny od-

powiadać tory, torowiska, miejsca skrzyżowań torów z drogami, użytkowanie torów względnie budynków, bram lub przejść. W dalszym ciągu rozdział ten zawiera postanowienia odnoszące się do zapewnienia bezpieczeństwa pracy przy obsłudze zwrotnic i obrotnic i innych urządzeń przy torach.

Rozdział 3 odnosi się do taboru kolei użytkowanego na terenie zakładów przemysłowych. Postanowienia te mają na celu unormowanie zagadnienia zestawiania składów pociągów, ustawiania składów pociągów, zaopatrzenia pewnych typów wagonów w niezbędny sprzęt pomocniczy, regulują one również sprawę przewozu ludzi na wagonikach, wózkach, motowozach lub parowozach.

Podrozdział 4 obejmuje przepisy w zakresie obsługi kolei zakładowych. Postanowienia normują sprawę sygnałów i tak ważne ze względu na bezpieczeństwo pracy momenty jak obowiązek pewnego zahamowania wagonów w czasie postoju itp.

Podrozdziały 5 i 6 ujmują w sposób bardzo obszerny zagadnienie przetoku i sprzęgania.

Rozdział III zawiera postanowienia odnośnie bezpieczeństwa pracy przy obsłudze kolei poruszanych przez zwierzęta. Ten typ kolei spotykany jest jeszcze w niektórych zakładach pracy, a brak jakichkolwiek obowiązujących w tym zakresie przepisów narażał tak pracowników jak i zwierzęta pociąg-

gowe na niebezpieczeństwo spowodowane niewłaściwym sposobem użytkowania taboru i złym stanem torów i torowisk.

Postanowienia rozdziału IV mają za zadanie uregulować warunki pracy przy kolejach poruszanych przy pomocy lin. Do chwili obecnej nie było żadnych obowiązujących przepisów w tym zakresie, co utrudniało w dużym stopniu zorganizowanie pracy w sposób zapewniający jej bezpieczeństwo.

Rozdział V odnosi się do kolei na pochylniach. Postanowienia w/w rozdziału regulują zagadnienie bezpieczeństwa pracy nakładając obowiązek stosowania warunków niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

Ponieważ prace związane z przeładunkiem są powodem wypadków, rozdział VI zawiera szereg postanowień odnośnie stanu ramp oraz warunków, jakie powinny być zachowane, aby zapewnić bezpieczeństwo.

W celu uświadomienia pracowników o obowiązujących przepisach, zakład powinien podać do wiadomości zainteresowanych pracowników treść omawianych przepisów przez wywieszenie tekstu rozporządzenia w pomieszczeniu pracy w miejscu widocznym. Poza tym kierownicy zakładów pracy obowiązani są do opracowania szczegółowych instrukcji uwzględniających lokalne warunki.

2. W Nr 37 (poz. 160 i 161) Dziennika Ustaw PRL opublikowane zostały: DEKRET z dnia 14 sierpnia 1954 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz rozporządzenie z dnia 14 sierpnia 1954 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania oraz zasad i trybu postępowania państwowych inspektorów sanitarnych.

Zgodnie z przepisami powołanego dekretu do zadań Państwowej Inspekcji Sanitarnej należy m. in. zapobieganie powstawaniu chorób zawodowych oraz zwalczanie tych chorób.

Zadanie powyższe realizuje Państwowa Inspekcja Sanitarna m.in. przez:

a) opracowywanie projektów norm higieniczno-sanitarnych, dot. ochrony powietrza, gleby i wody przed zanieczyszczeniem szkodliwym dla zdrowia ludzkiego,

b) opiniowanie pod względem higieniczno-sanitarnym, planów zagospodarowania przestrzennego, wyboru miejsca pod budowę oraz projektów budowy, odbudowy lub przebudowy,

c) opiniowanie, czy uruchomiony zakład pracy odpowiada wymaganiom higieniczno-sanitarnym,

d) współdziałanie przy opracowywaniu normatywów projektowania budownictwa, norm dot. artykułów żywności, a także norm dot. wyrobów przemysłowych, mających wpływ na zdrowie człowieka.

e) kontrolę przestrzegania przepisów higieniczno-sanitarnych oraz zarządzeń wydanych na ich podstawie,

f) planowanie i przeprowadzanie akcji zwalczania chorób zawodowych.

Właściwość Państwowej Inspekcji Sanitarnej rozciąga się na wszystkie zakłady pracy, z wyjątkiem zakładów podległych Ministerstwu Obrony Narodowej i Ministerstwu Bezpieczeństwa Publicznego. W szczególności zakres działalności Państwowej Inspekcji Sanitarnej obejmuje żeglugę morską jak i śródlądową.

Organizacja Państwowej Inspekcji Sanitarnej przedstawia się następująco:

Na czele PIS stoi główny inspektor sanitarny będący jednocześnie zastępcą Ministra Zdrowia do spraw sanitarno-epidemiologicznych. Terenowymi organami PIS są państwowi inspektorzy sanitarni (wojewódzcy, powiatowi, miejscy, portowi). Aparatem pracy państwowych inspektorów są stacje sanitarno-epidemiologiczne. Poza tym w przypadkach uzasadnionych ze względu na ochronę zdrowia może być powołana w poszczególnych resortach resortowa inspekcja sanitarna, bądź w poszczególnych zakładach pracy — zakładowa inspekcja sanitarna.

Wykonując swe uprawnienia państwowi inspektorzy sanitarni mają m.in. prawo:

a) wstępu do zakładów pracy i instytucji oraz na statki dla przeprowadzenia kontroli sanitarnej pomieszczeń i urządzeń;

b) wydawania w ramach obowiązujących przepisów decyzji w sprawach higieny oraz zwalczania chorób zawodowych i zakaźnych,

Państwowa Inspekcja Sanitarna współdziałała z inspekcją pracy ustalając plany:

a) zwalczania przyczyn zachorowalności w zakładach pracy (na statkach), a w szczególności zachorowalności na choroby zawodowe, oraz

b) kontroli w zakresie higieny pracy w zakładach pracy.

O dorywczych kontrolach państwowy inspektor sanitarny zawiadamia właściwego inspektora pracy. Decyzje które wkraczają w zakres bezpieczeństwa pracy, państwowy inspektor sanitarny wydaje po uzgodnieniu z właściwym inspektorem pracy. Jeżeli inspektor sanitarny, w czasie wykonywania swych czynności, stwierdzi braki w zakresie bezpieczeństwa pracy, powiadomi o powyższym właściwą placówkę inspekcji pracy.

Państwowi inspektorzy sanitarni mają prawo stosować środki przewidziane w przepisach o postępowaniu, a w szczególności nakładać kary pieniężne celem przymuszenia.

Inżynierowie i technicy bhp piszą

Kontrola dokumentacji technicznej pod względem bhp

Biura projektowe, konstrukcyjne czy technologiczne są w zasadzie jedynymi dostawcami dokumentacji technicznej dla wszystkich rozbudowujących się odcinków naszej gospodarki narodowej.

Jasne jest, że w obecnej dobie postępu społecznego i technicznego musi się wymagać od opracowywanej dokumentacji jak najszerzego uwzględnienia w rozwiązaniach technicznych, projektowanych metodach pracy i jej organizacji — nowych, postępowych osiągnięć nauki i praktyki własnej i obcej.

Dla zapewnienia postępu również w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy Uchwałą Rządu z dn. 1.8.53 nałożyła na wykonawców dokumentacji technicznej obowiązek realizowania postulatów ochrony pracy.

W ten sposób we wszystkich nowych obiektach i urządzeniach technicznych, jak również przy rekonstrukcji starych, podstawowe zasady ochrony pracy powinny być przestrzegane, w celu zapewnienia przyszłym użytkownikom optymalnych warunków, gwarantujących bezpieczną, nieszkodliwą i wydajną pracę. Chodzi tu o zasadnicze zagadnienia najszerzego stosowania mechanizacji dla zmniejszenia fizycznego wysiłku robotnika, zastosowania właściwej

klimatyzacji i oświetlenia stanowisk pracy, zabezpieczenia przed hałasem, szkodliwościami chemicznymi, wpływem temperatury itp.

Aczkolwiek w ciągu ostatnich lat zagadnienia bhp są coraz lepiej rozumiane, a stan bhp ulega znacznej poprawie, jednak trzeba z przykrością stwierdzić, że duża część wykonywanych jeszcze obecnie rozwiązań projektowych nie odpowiada najbardziej podstawowym wymaganiom ochrony pracy człowieka, pomimo poddawania tej dokumentacji ocenie różnych komisji. Nie są odosobnione przypadki, że dopiero na interwencje robotników i personelu ruchu przedsiębiorstwa, dla którego są wykonywane inwestycje, następuje rewizja rozwiązań projektowych i wprowadzenie uzupełnień, zgodnych z wymaganiami bhp. Zakres i rozmiary ich są jednak uzależnione od stopnia zaawansowania wykonawstwa, rozporządzalnych w danym okresie dodatkowych kredytów, terminów itp.

Ten stan rzeczy nie zapewnia rzeczywistego postępu w dziedzinie bhp w naszej gospodarce narodowej, zamierzonego Uchwałą Rządu, a ponadto stwarza niepotrzebne zadrażnienie i podważanie zaufania do wykonawców dokumentacji.

Wydaje się, że jednym ze sposobów usunięcia tego stanu rzeczy i podniesienia poziomu wykonywanych projektów z punktu widzenia bhp, byłoby powołanie w poszczególnych biurach projektowych, konstrukcyjnych czy technologicznych stanowisk stałych kontrolerów technicznych (weryfikatorów), konsultujących i sprawdzających opracowaną dokumentację w stadium jej powstawania od strony bhp, podobnie jak to ma miejsce z kontrolą dokumentacji pod względem technicznym, p-poż. itp.

Zasadniczą trudnością w realizacji powyższego projektu jest brak kwalifikowanego personelu, który mógłby w sposób zadowalający dokonywać kontroli projektów pod względem bhp.

Wyjściem z tej sytuacji mogłoby się stać zorganizowanie międzyresortowego kursu, na którym delegowani przez biura doświadczeni projektanci uzupełnialiby swe wiadomości z zakresu ochrony pracy i zbierali niezbędny w tym zakresie materiał bibliograficzny. Program kursu powinien być opracowywany przez Centralny Instytut Ochrony Pracy i Główną Komisję bhp, działającą przy Centralnej Radzie Związków Zawodowych *).

W ten sposób byłyby dokonany dalszy poważny krok w realizacji Uchwały Rządu dot. postępu w dziedzinie bhp i tworzenia coraz lepszych warunków pracy ludzkiej, a równocześnie powiększyłoby się zespół ludzi znających i wprowadzających w życie postulaty bhp.

Stworzyłoby to również konieczność podjęcia inicjatywy zorganizowania szkolenia w zakresie bhp dla całego personelu opracowującego dokumentację techniczną w biurach projektowych, konstrukcyjnych czy technologicznych, podobnie jak ma to miejsce ze szkoleniem kadr inżynierjno-technicznych w przedsiębiorstwach.

Mgr inż. Roman Lachmajer

Zakład Urządzeń Morskich Gdańsk — CIOP

* Komisja ta nie została jeszcze powołana. (przyp. red.).

Sprawa wyższych studiów dla służby bhp

Na łamach czasopisma „Ochrona Pracy“ wielokrotnie już omawiano w różnych artykułach zagadnienia szkolenia w zakresie bhp. Pisano o szkoleniu załóg, o specjalnych kursach dla personelu inżynierjno-technicznego i o konieczności podniesienia przygotowania zawodowego służby bhp.

W zakładach przemysłu leśnego szkolenie w zakresie bhp przybrało już realne formy. Szkoli się załogi różnymi możliwymi sposobami, a więc przez organizowanie specjalnych kursów, pogadanek, akcji plakatowych, przy pomocy filmów, instrukcji i kącików bhp. Personel inżynierjno-techniczny korzysta z bibliotek zakładowych, specjalnie opracowanych skryptów i licznie organizowanych kursów. Inżynierowie i technicy bhp. kończą osobne dwutygodniowe kursy.

Cały ten ruch szkoleniowy w przemyśle leśnym jest objawem zdrowym i owocnym, bo już dzisiaj można zaobserwować znaczny spadek ilości wypadków przy pracy i zachorowań, ale brak mu czegoś, co wydaje mi się elementem niezmiernie ważnym. Mam tu na myśli uzupełnienie wykształcenia tych wszystkich pracowników, którzy zajmują stanowiska inżynierów bhp w rejonach przemysłu leśnego i zakładach samodzielnych albo kierują komórkami bhp w podległych im zakładach pracy, ale w większości przypadków nie posiadają dyplomu inżyniera.

Na podstawie obserwacji, dokonanych podczas dwóch ogólnokrajowych kursów inżynierskich bhp w Rejonie Przemysłu Leśnego Radom, należy stwierdzić zupełnie obiektywnie, że dobór ludzi na stanowiskach inżynierów bhp w rejonach przemysłu leśnego i techników bhp w zakładach samodzielnych jest bardzo dobry. Wszystkich ich cechuje poważny stosunek do pracy, zrozumienie dla swego zawodu i ogromna chęć, aby sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy postawić na odpowiednim poziomie.

Przeważnie są to drzewiarze, którzy wiadomości o drewnie o tartacznictwie nabyli w czasie swej pracy w przedsiębiorstwie. Zaledwie niewielu posiada wyższe studia z zakresu technologii drewna, zaś większość wykształcenie średnie.

Uchwała nr 592 nakładając na inżynierów bhp duże obowiązki i dając im szerokie uprawnienia jednocześnie wymaga, aby mieli oni ukończone wyższe studia techniczne i świadectwo z ukończenia kursu bhp. Ponieważ nie wszyscy zajmujący stanowisko inżyniera bhp posiadają wyższe wykształcenie techniczne, należy im pomóc do zdobycia dyplomu inżyniera bhp, gdyż wiele momentów, które wymieniałem za tym przemawia.

Myślę, że podobnie jak sprawa stworzenia osobnej organizacji społeczno — zawodowej inżynierów i techników bhp w ramach NOT już dziś dojrzała i tylko czekamy na jej realizację, tak sprawa specjalnych wyższych studiów o bezpieczeństwie i higienie pracy, łącznie z ustanowieniem stopnia naukowego inżyniera bhp, domaga się szybkiego rozwiązania.

Życie toczy się wartko i toruje sobie coraz nowe drogi. I w tym przypadku tak się stało. Uchwała nr 592 z 1 sierpnia 1953 r. pociągnęła do pracy wielu entuzjastów na nowym, wdzięcznym polu. Wytworzył się zupełnie nowy odrębny zawód behapowca. Wykrystalizowała się nowa dyscyplina naukowa — *ochrona pracy*.

Inżynierowie i technicy bhp dokonali w ciągu roku jaki nas dzieli od ukazania się Uchwały nr 592 ogromnej pracy, skutecznie usuwając przyczyny powodujące wypadki przy pracy i choroby zawodowe i zdobywając duże doświadczenie w swoim zawodzie. A wszystko to robią ludzie bez specjalnego przygotowania naukowego w tym kierunku (nie licząc dorywczych kursów kilkudziesięciogodzinnych), ale z dużą dozą energii i dobrej woli. Trzeba im pomóc przez danie gruntownego wykształcenia wyższego zawodowego, które stanie się solidną podstawą do dalszej pracy.

Nasuwa się tu pytanie — kto ma to zrobić? Oczywiście taka organizacja społeczno-naukowa, jaką jest N O T, a ściślej jej G ł ó w n a K o m i s j a T e c h n i c z n e j O c h r o n y P r a c y (T. O. P.). Mam na myśli studia korespondencyjne, bo przecież trudno na długi okres odrywać ludzi od pracy. Technika zorganizowania takich studiów nie powinna nastroczać większych trudności dlatego, że N O T ma już w tym doskonałą praktykę. Z drugiej strony wiadomo powszechnie, że studia korespondencyjne dają tak samo dobrych fachowców jak studia normalne — jeżeli oczywiście traktuje się je poważnie, a jednocześnie są bardzo tanie i studiujący pracując, są produktywni.

Z kolei należy się zastanowić nad tym, jakim wymaganiom powinien odpowiadać kandydat na studia wyższe o ochronie pracy. Wydaje mi się, że w tym przypadku należy w pewnej mierze liczyć się z przygotowaniem, jakie ewentualni kandydaci posiadają. Bezwzględnie konieczne jest wykształcenie średnie ogólnokształcące lub zawodowe, kilkuletnia praktyka w lasach lub przemyśle leśnym, w tym co najmniej roczna praca na stanowisku inżyniera bhp lub technika bhp w rejonie przemysłu leśnego, albo w zakładzie samo-

dzielny i ukończenie kursu bhp. Myślę, że to minimum z jednej strony będzie odpowiadać kandydatom, z drugiej zaś zapewni odpowiedni poziom studiów.

Najtrudniejszą może sprawą jest opracowanie programu nauki. Ob. mgr Maria Rojkowa w swoim artykule „W sprawie utworzenia przy NOT Stow. Inżynierów i Techników BHP” („Ochrona Pracy” z czerwca 1954 r.) określa naukę ochrony pracy jako taką, „która posługuje się zasobami wiedzy innych dyscyplin technicznych jak: mechanika, elektrotechnika, chemia i in., także nietechnicznych, np.: fizjologia, psychologia i statystyka”.

Określenie to musi wszystkim trafiać do przekonania. Studia z zakresu ochrony pracy powinny być zróżnicowane, w zależności od rodzaju przemysłu. Tak na przykład studia dla służby bhp w przemyśle leśnym, powinny zawierać następujące przedmioty: ustawodawstwo o ochronie pracy, nauka o urządzeniu zakładu pracy, kierownictwo i organizacja pracy, nauka o drewnie, o obróbce drewna, mechanika, elektrotechnika, chemia, higiena pracy, psychologia i statystyka.

Wymieniłem te przedmioty, które obecnie nasuwają mi się na myśl, nie znaczy to jednak, aby w ten sposób pojęty program był zupełny, czy też najlepszy. Program studiów powinien być opracowany przez Główną Komisję Technicznej Ochrony Pracy, przy współudziale Centralnego Instytutu Ochrony Pracy.

Sprawa zorganizowania takich studiów, kończących się uzyskaniem dyplomu inżyniera bhp jest konieczną, gdyż:

a) pozwoli na zlikwidowanie sztucznego stanu, jaki wytworzył się po wydaniu Uchwały nr 592, że stanowiska inżynierów bhp, zajmują ludzie odpowiedni, ale przeważnie nie posiadający dyplomu inżyniera,

b) podniesienie kwalifikacji służby bhp przez poważne studia przyczyni się wydatnie do podniesienia stanu bhp w przedsiębiorstwach,

c) będzie bodźcem dla służby bhp do podejmowania nowych wysiłków, wykazywania inicjatywy i w ten sposób cały ruch, który mógłby wygasnąć, w wyniku tej podniety na nowo rozwinie się.

Za tym, aby studia te zostały zorganizowane jeszcze w tym roku przemawia wiele motywów. Jednym z nich jest ten, że przyczyni się to do podniesienia ważności zagadnień bhp, o co wszędzie dotychczas — czasem bezskutecznie — służba bhp walczy, drugim jest oszczędność wydatków na kilkunastodniowe kursy dla inż. i techn. bhp, które wówczas będą zbyt kosztowne, a w efekcie dają przecież dużo mniej od systematycznych studiów. Wydaje mi się, że Główna Komisja Techniki Ochrony Pracy przy NOT zainteresuje się problemem szybkiego uzupełnienia studiów zawodowych służby bhp i to, co obecnie istnieje w prywatnych rozmowach wśród tych, którzy zajmują stanowiska inżynierów i techników bhp, przybierze być może realne kształty, w postaci zorganizowania korespondencyjnego studium inżynierskiego jeszcze w tym roku.

Będzie to śmiałe posunięcie, jedno z takich, które są w pewnych momentach konieczne — a w skutkach swoich niezmiernie owocne.

Stefan Bembiński

p. o. inżyniera bhp

Rejon Przemysłu Leśnego — Radom

Odpowiedzialność za wypadki przy pracy

W związku z wprowadzeniem w życie Uchwały Nr 592 Prezydium Rządu PRL. z 1.8.53 r. i Zarządzenie Przewodniczącego PKPG. z 16.9.1953 r. (Monitor Polski Nr A-83 poz. 930) zwiększyła się znacznie odpowiedzialność personelu kierowniczego zakładu pracy za wypadki przy pracy. Wielu inżynierów i techników jednak nie zdaje sobie z tego sprawy i nie wie, czym grozi im przekroczenie przepisów lub niezachowanie warunków bhp. Z tego względu warto przypomnieć najważniejsze zasady dotyczące odpowiedzialności.

Zawinione spowodowanie wypadku przy pracy karane jest przez sądy, które ustalają, ferując wyrok, kto ponosi winę oraz określają wysokość kary. Wina nosi przeważnie charakter winy nieumyślnej, o ile sprawca przewiduje możliwość wypadku przy pracy, lecz bezpodstawnie przypuszcza, że go uniknie, względnie gdy możliwości nastąpienia wypadku nie przewiduje, choć może lub powinien przewidzieć (KK art. 14).

Jeżeli w wyniku wypadku nastąpiła śmierć, winny podlega karze od 6 miesięcy do 5 lat więzienia (KK art. 230 § 1). Jeżeli zaś wynikiem wypadku jest trwałe kalectwo, ciężka choroba zagrażająca życiu, trwała choroba psychiczna lub trwała niezdolność do pracy zawodowej, sprawca może być ukarany więzieniem od 6 miesięcy do 3 lat (KK 233 § 2). Spowodowanie zaś ciężkiego uszkodzenia ciała, tj. takiego uszkodzenia ciała lub rozstroju zdrowia, które aczkolwiek nie zagraża życiu albo zagraża mu tylko chwilowo, jednak narusza czynności narządu ciała co najmniej na przeciąg dni 20, pociąga za sobą karę od 6 miesięcy więzienia, do jednego roku aresztu (KK art. 235 § 2).

Zasady karania winnych podane są nie tylko w kodeksie karnym. I tak na przykład: kto będąc przełożonym złośliwie lub uporczywie uchyla się od wykonania ciążącego na nim ustawowego lub społecznego obowiązku dbałości o dobro pracowników i przez to naraża ich na możliwość wypadku w pracy, podlega karze więzienia od lat 5 lub aresztu na podstawie art. 42 Dekretu o przestępstwach szczególnie niebezpiecznych w okresie odbudowy Państwa, ogłoszonego w Nr 30 z 1946 r. D. U. R. P., poz. 192.

Odpowiedzialny za wypadek przy pracy jest według litery prawa sprawca tego wypadku. Należy zatem zawsze ustalić, czy sprawcą jest kierownik zakładu, czy inna osoba sprawująca kierownictwo danego działu pracy, nadzór nad pracą, lub nadzór techniczny, czy wreszcie sam poszkodowany. Kierownictwo zakładu pracy, nadzór techniczny, kierownicy wydziałów bądź poszczególnych działów pracy, niezależnie od odpowiedzialności za wypadki przy pracy z mocy przepisów Kodeksu Karnego, mogą być pociągnięci do odpowiedzialności karno-administracyjnej z art. 3 rozporządzenia Prezydenta Rz. z 16.III. 1928 r. o bezpieczeństwie i higienie pracy, za przekroczenie przepisów tego rozporządzenia oraz rozporządzeń wydanych na jego podstawie.

Częstokroć zdarza się, że wypadek przy pracy jest spowodowany przez pracownika, który mimo pouczeń, nie stosował istniejących ochron lub urządzeń zabezpieczających przed wypadkiem przy pracy. Pracownik taki może być wówczas pociągnięty do odpowiedzialności karno-administracyjnej z art. 5 Rozporządzenia z dnia 16.III 1928 r. o bezpieczeństwie i higienie pracy (kara grzywny). Odpowiedzialnością pracownika przy tym nie wyłącza odpowiedzialności kierownika czy mistrza, jeżeli ten ostatni nie wypełnia swych obowiązków, co do stałego pouczenia pracowników sobie podległych o treść

ci przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz do nadzoru nad ich przestrzeganiem (Zarządzenie Przewodniczącego P.K.P.G. § z 16.9.1953 r.).

Te fragmentaryczne dane o przepisach prawnych regulujących sprawę odpowiedzialności powinny zwrócić uwagę

personelu technicznego na konieczność bliższego zapoznania się z tą sprawą.*)

Władysław Grzyborowski

p.o. inżyniera w Stalowni Huty im. Lenina

* Polecamy broszurę W. Szuberta pt. „Zagadnienia prawne ochrony pracy” wyd. PWT — kolportuje Dom Książki (przyp. red.)

Kronika

Spotkanie z budowniczymi Pałacu Kultury i Nauki im. J. Stalina

W dniu 20.IX. br. odbyło się, w ramach Miesiąca Pogłębiania Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, spotkanie pracowników Centralnego Instytutu Ochrony Pracy z przedstawicielami budowniczych Pałacu Kultury i Nauki im. Stalina w Warszawie.

Spotkanie to miało charakter nawiązania bezpośrednich kontaktów naukowców CIOP, między którymi było obecnych trzech laureatów Państwowej Nagrody Naukowej, z ludźmi radzieckimi, mającymi, jak główny inspektor bhp budowy Pałacu i naczelný lekarz, zagadnienie ochrony pracy na warsztacie dnia codziennego.

Uroczysta akademii ku czci przyjaźni polsko-radzieckiej w CIOP odbywała się pod przewodnictwem prezydium, w którego skład weszli goście radzieccy.

Przewodniczący koła TPPR dał w swym referacie obraz coraz bardziej zacieśniających się związków naukowych, gospodarczych i społecznych między Polską Ludową a Związkiem Radzieckim. Materialnym wyrazem tej przyjaźni i jej symbolem stał się Pałac Kultury i Nauki im. J. Stalina w Warszawie.

Analizując współpracę na odcinku nauki i praktyki ochrony pracy, prelegent w następujący sposób sformułował sytuację:

„Zasadniczą cechą nauki radzieckiej jest to, że nie odgrada się ona od ludu, lecz służy ludowi i pomaga mu w budownictwie nowego życia. Za przykładem uczonych radzieckich polscy naukowcy rozszerzają braterską współpracę ludzi nauki i produkcji, co ma dodatni wpływ na postęp techniczny w naszym kraju i przyczynia się do doskonalenia prac naukowo-badawczych.

Wykorzystanie osiągnięć nauki radzieckiej i doświadczeń radzieckich naukowców w zakresie zastosowania tych osiągnięć w produkcji pozwala nam śmiało rozwijać gospodarkę narodową, ułatwiać pracę człowieka i szybciej budować socjalizm.

Spoglądając w roku dziesięciolecia na całokształt osiągnięć Polski Ludowej, z dumą i radością stwierdzamy, że nie brak wśród nich również osiągnięć w dziedzinie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy człowieka. Na tym polu odrobiliśmy już wiele zaległości odziedziczonych po Polsce przedwrześniowej i znajdujemy się na drodze coraz szybszego postępu.

Wyzwolenie człowieka pracy z pęt wyzysku i nędzy i podniesienie go do godności wolnego i twórczego budowniczego nowego sprawiedliwego życia nie byłoby możliwe bez wielkiego przełomu, jakiego dokonała Wielka Rewolucja Październikowa.

Wszystkie zdobycze, które zdołaliśmy osiągnąć na polu ochrony pracy, są wynikiem i odzwierciedleniem tego przełomu, jaki nastąpił wskutek wyzwolenia pracy przez uspołecznienie środków produkcji. Podstawą naszych osiągnięć jest powszechna świadomość, że wszechstronna troska o bezpieczeństwo pracy i zdrowie pracownika, będące źródłem na-

szego dobrobytu i tężyzny narodu, jest jedną z charakterystycznych cech ustroju socjalistycznej sprawiedliwości społecznej“.

„Ochrona pracy stanowi jeden z nieodłącznych elementów nowej socjalistycznej techniki. Dlatego też najważniejszymi ogniskami ochrony pracy, promieniującymi na cały nasz kraj, są nowoczesne obiekty przemysłowe wznoszone na podstawie dokumentacji radzieckiej. Już w ich założeniach projektowych pomyślano o człowieku, wprowadzając urządzenia hermetyzujące procesy szkodliwe, zapewniające skuteczną walkę z pyłami przemysłowymi, izolujące człowieka od źródeł promieniowania i zimna, zastępujące mechanizmami i automatami pracę ręczną, wykonywaną w warunkach uciążliwych i szkodliwych dla zdrowia“.

„Również i na innych odcinkach ochrony pracy przykład Związku Radzieckiego toruje drogę naszym wysiłkom. Na przykładzie tym oparto organizację naszych instytutów ochrony i medycyny pracy. Ścisła współpraca z ośrodkami radzieckimi oraz możliwość korzystania z niezwykle bogatej literatury radzieckiej z tego zakresu wiedzy stanowi podstawę rozwoju polskich prac naukowych“.

„Te nowe metody pracy, nowe maszyny i urządzenia, które zmieniły całkowicie obraz warunków pracy we wszystkich gałęziach gospodarki Związku Radzieckiego, stanowią dla nas wzór i są nieocenioną pomocą przy rozwiązywaniu zagadnień ochrony pracy w naszym kraju“.

Prelegent zakończył swe przemówienie okrzykiem na cześć przyjaźni polsko-radzieckiej i światowego obozu pokoju.

W imieniu gości radzieckich przemawiał gł. inspektor bhp budowy Pałacu Kultury i Nauki, tow. P. G. Babij. W serdecznych i bezpośrednich słowach nawiązał on kontakt z audytorium i podkreślił wysiłek narodu polskiego w odbudowie zniszczonego przez faszystów państwa, a szczególnie stolicy.

Podkreślił on radość budowniczych Pałacu, jaka towarzyszy im w pracy, gdy widząc ofiarność pracy Polaków w odbudowie Warszawy, dają swój wkład i wnoszą pomnik przyjaźni w centrum socjalistycznego miasta, powstałego z gruzów i ruin wojny.

W czasie przyjęcia, jakie odbyło się po akademii, spełniono szereg toastów. Między innymi przedstawiciel budowniczych Pałacu wznosił toast na cześć polskiej inteligencji, podkreślając tym internacjonalizm zdobyczy naukowych.

Kontakt nawiązany w czasie spotkania stanowi początek współpracy z budowniczymi Pałacu Kultury i Nauki, bowiem CIOP zaprosił głównego inspektora bhp budowy Pałacu do wygłoszenia prelekcji, natomiast goście radzieccy odwzajemnili się zaproszeniem na zwiedzenie budowy Pałacu.

Wycieczka pracowników CIOP do Pałacu Kultury i Nauki odbyła się następnego dnia.

M. R.

POLSKA NORMA

POLSKI
KOMITET
NORMALIZACYJNY

Szybka metoda oznaczania zawartości formaldehydu w powietrzu

CIOP — 54

ZCH — 1
projekt

e

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT NORMY. Przedmiotem normy jest szybka metoda (o czułości i dokładności 0,002 mg) oznaczania zawartości formaldehydu w powietrzu, przy stężeniu do 0,01 mg/l.

1.2. ZASTOSOWANIE. Metodę stosuje się w zakładach pracy do analizy powietrza, pobranego w dowolnym miejscu pomieszczenia.

1.3. OKREŚLENIA.

1.3.1. **Czułość metody.** Najmniejsza ilość substancji oznaczanej, którą można wykryć wynosi 0,002 mg formaldehydu w 1 ml roztworu pochłaniającego.

1.3.2. **Dokładność metody.** Największy błąd, jaki można popełnić przy prawidłowym wykonaniu oznaczenia, wynosi 0,002 mg.

1.4. NORMY ZWIĄZANE

PN

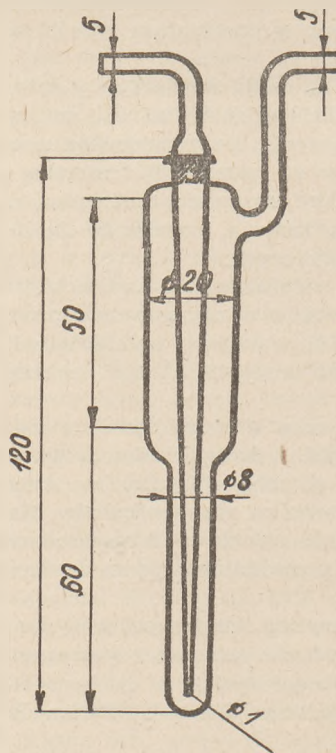
C — 88000 Produkty organiczne Formalina syntetyczna techniczna.

2. METODA OZNACZANIA

2.1. ZASADA OZNACZANIA. Oznaczanie polega na działaniu kwasu fuksynosiarkawego na formaldehyd w środowisku kwaśnym oraz na porównaniu powstałego w wyniku reakcji niebieskiego zabarwienia próbki ze skalą wzorcową.

2.2. PRZYRZĄDY

- a) płuczki do pochłaniania gazu wg rys. 1
- b) Pompka ręczna tłokowa z dwoma zaworami do ssania i do tłoczenia, o znanej objętości powietrza zasysanego przy jednym suwie tłoka.
W braku pompki należy używać aspiratora butelkowego lub dmuchawki z reometrem.
- c) 8 probówek kolorymetrycznych, płaskodennych, ze szkła bezbarwnego wysokości 100 mm. o jednakowej średnicy wewnętrznej 10 ± 12 mm. Na probówkach należy oznaczyć kreską objętość 1 ml.
- d) 6 pipet: jedne o pojemności 1 ml z działką co 0,01 ml i jedna o pojemności 10 ml z działką co 0,1 ml oraz 4 pipety o pojemności 2, 5, 10 i 20 ml.
- e) 3 kolby miarowe: 2 o pojemności po 100 ml i jedna o pojemności 500 ml.
- f) 2 kolby stożkowe o pojemności 200 i 250 ml.
- g) kolba destylacyjna o pojemności 100 ml.
- h) Butelka ze szlifem, z ciemnego szkła, o pojemności 200 ml.
- i) Butelka ze szlifem o pojemności 200 ml ze szkła bezbarwnego.
- j) Biureta z kranem o pojemności 50 ml.
- k) Wkraplacz o pojemności 50 ÷ 100 ml.
- l) Lejek szklany.
- ł) Cylinder miarowy o pojemności 25 ml.
- m) Szybka ze szkła bezbarwnego o wymiarach 2×10 cm.



Ciąg dalszy na str. 447

2.3. ODCZYNNIKI I ROZTWORY

- a) Fuksyna zasadowa cz.
- b) kwas siarkowy stężony cz., roztwór rozcieńczony w stosunku 1 : 2 oraz roztwór o c. wł. 1,67, otrzymany przez zmieszanie 40 ml kwasu z 20 ml wody destylowanej.
- c) Siarczyn sodu cz. W braku siarczynu sodu należy użyć siarczynu potasu albo kwaśnego siarczynu sodu lub potasu.
- d) Jod cz. resublimowany, roztwór 0,1 n.
- e) Wodorotlenek sodu cz., roztwór 30%.
- f) Kwas solny cz., roztwór 2 n.
- g) Tiosiarczan sodu cz., roztwór 0,1 n.
- h) Formalina syntetyczna techniczna 36% gatunek I wg PN/C-88000. Roztwór wzorcowy o zawartości 0,01 mg formaldehydu w 1 ml roztworu. Sposób przygotowania:

Do kolby miarowej o pojemności 500 ml należy odmierzyć 10 ml formaliny i dopełnić kolbę wodą destylowaną do kreski. Następnie oznaczyć ilość formaldehydu w 1 ml otrzymanego roztworu. W tym celu odmierzyć 5 ml tego roztworu do kolby stożkowej o pojemności 250 ml i dodać 40 ml 0,1 n roztworu jodu oraz dodawać kroplami 30% roztworu wodorotlenku sodu aż do zmiany zabarwienia (kolor bladożółty).

Próbkę odstawić na 10 minut, następnie zakwasić 5 ml 2 n kwasu solnego i nadmiar jodu odmiareczkować 0,1 n roztworem tiosiarcznanu sodu, kończąc oznaczanie wobec 2 ÷ 3 ml skrobi. Oddzielnie miareczkujemy 40 ml 0,1 n roztworu jodu 0,1 n roztworem tiosiarcznanu sodu. Różnica między ilościami zużytego tiosiarcznanu sodu odpowiada ilości jodu, zużytego na utlenienie formaldehydu.

Ilość formaldehydu w mg/ml badanego roztworu (X) obliczyć wg wzoru

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 1,5}{5}$$

w którym:

V — ilość mililitrów 0,1 n roztworu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ zużyta na zmiareczkowanie jodu,

V_1 — ilość mililitrów 0,1 n roztworu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ zużyta na zmiareczkowanie próbki z formaliną,

1,5 — ilość miligramów formaldehydu odpowiadająca 1 ml 0,1 n roztworu jodu.

Do jednej kolby miarowej o pojemności 100 ml odmierzyć przy pomocy pipety, cechowanej co 0,01 ml, taką uprzednio obliczoną ilość mililitrów rozcieńczonego roztworu formaliny, ażeby — po uzupełnieniu roztworu w kolbie do kreski wodą destylowaną — uzyskać zawartość 0,1 mg formaldehydu w 1 ml roztworu. Do drugiej kolby miarowej o pojemności 100 ml odmierzyć pipetą 10 ml roztworu z pierwszej kolby i dopełnić kolbę drugą do kreski wodą destylowaną. Zawartość formaldehydu w otrzymanym roztworze wynosi 0,01 mg/ml. Roztwór ten nadaje się do użytku w przeciągu tygodnia.

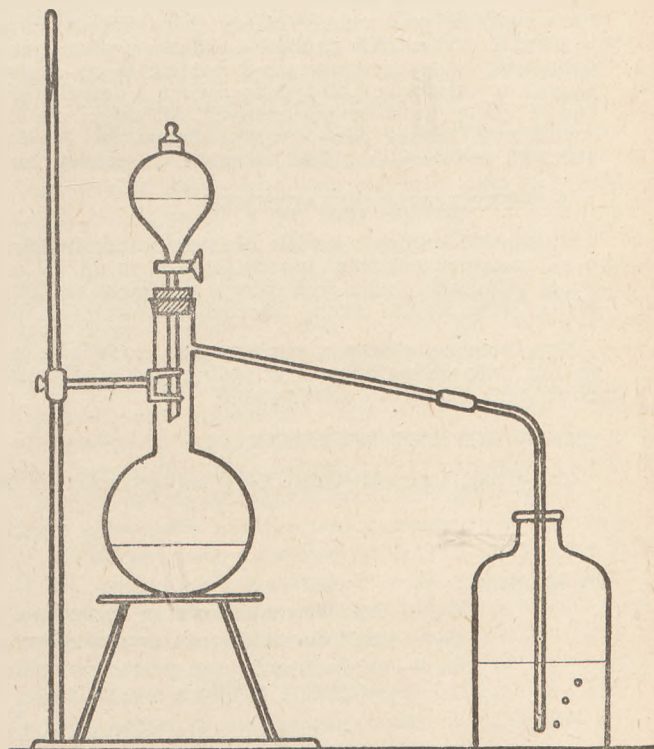
- i) Kwas fuksyno-siarkawy.

Przygotować zestaw przyrządów wg rys. 2. W kolbie umieścić 5 g siarczynu sodu lub potasu albo też kwaśnego siarczynu sodu lub potasu.

Do wkraplacza wlać 20 ÷ 30 ml kwasu siarkowego rozcieńczonego w stosunku 1 : 2, a do butelki 100 ml wody destylowanej. Z wkraplacza dolewać małymi porcjami roztwór kwasu siarkowego do kolby. Jeżeli wydzielanie SO_2 przebiega zbyt wolno, kolbę lekko ogrzać.

Nasycanie wody prowadzi się do chwili, gdy przestanie wydzielanie się dwutlenek siarki.

Następnie należy oznaczyć zawartość SO_2 w 1 ml otrzymanego kwasu siarkowego.



W tym celu do kolby stożkowej o poj. 100 ÷ 200 ml odmierzyć 10 ml roztworu jodu 0,1 n i miareczkować badanym roztworem do chwili odbarwienia wskaźnika (1 ml 1% roztworu skrobi). 1 ml 0,1 n roztworu jodu odpowiada 3,2 mg SO₂.

0,1 g fuksyny zasadowej rozpuścić w 100 ml wody ogrzewając roztwór, następnie przesączyć go i ochłodzić. Roztwór wlać do flaszki z ciemnego szkła i dodać uprzednio obliczoną ilość kwasu siarkawego, która zawiera 300 mg SO₂. Roztwór skłócić i zostawić w ciemnym miejscu do następnego dnia. Odczynnik odbarwia się do koloru jasnożółtego. Kwas fuksyno-siarkawy przechowywany w butelce ze szlifem, w ciemnym miejscu, nadaje się do użytku w ciągu paru miesięcy.

- j) Błękit metylowy cz., roztwór 1%.
- k) Żelatyna — roztwór 5%.
- l) Alkohol etylowy cz. 96%.
- ł) Celofan.
- m) Skrobia roztworu 1%.

2. 4. POBIERANIE PRÓBEK POWIETRZA

Do 2 płuczek należy odmierzyć po 2 ml wody destylowanej i połączyć je szeregowo. Wylot zestawu płuczek połączyć z urządzeniem zasysającym powietrze. Następnie przepuścić 2 ÷ 5 l powietrza z szybkością 20 l/godzinę i zmierzyć temperaturę oraz ciśnienie barometryczne w miejscu pobrania próbki.

2. 5. PRZYGOTOWANIE WZORCÓW

2. 5. 1. Wzorce z roztworu formaldehydu. Do 5 probówek kolorymetrycznych odmierzyć kolejno 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 i 1 ml roztworu wzorcowego, co odpowiada zawartości formaldehydu 0,002 ÷ 0,01 mg. Do probówki 6 nie daje się roztworu wzorcowego. Roztwory w probówkach od 1 do 5 dopełnić wodą destylowaną do 1 ml, a do probówki 6 wlać tej wody do objętości 1 ml. Następnie do każdej z probówek dodać po 0,1 ml kwasu fuksyno-siarkawego i skłócić dokładnie ich zawartość. Po upływie 25 minut dodać do probówek po 0,2 ml kwasu siarkowego o c. wł. 1,67, zawartość zmieszać i wykonać oznaczenie kolorymetryczne. Przygotowanie skali wzorcowej i badanych próbek należy wykonywać jednocześnie.

2. 5. 2. Wzorce sztuczne. Skalę wzorców naturalnych można zastąpić skalą trwalszych wzorców sztucznych z zabarwionego celofanu.

Paski celofanu o wymiarach 2 × 5 cm, wypłukane w alkoholu w celu usunięcia śladów tłuszczu, a następnie w wodzie, zanurzyć w 1% roztworze błękitu metylowego. Pierwszy pasek wyjąć z roztworu po upływie 0,5 minuty, dalsze wyjmować kolejno w odstępach półminutowych. Zależnie od czasu barwienia pasków otrzymuje się zabarwienie niebieskie o różnym natężeniu. Paski celofanu opłukać w wodzie i wysuszyć zawieszając je na bagietce. Następnie przygotować skalę wzorców z roztworów formaldehydu wg 2.5.1. i dobrać do każdego wzorca celofan o takim samym natężeniu zabarwienia. Paski celofanu należy położyć na szybce, na której później będą naklejane. Przy porównywaniu zabarwień trzymać je poziomo na wysokości powierzchni cieczy w probówce. Porównywanie zabarwień wykonywać na białym tle, patrząc z góry. Z wybranych pasków celofanu wyciąć następnie krążki o średnicy 10 ÷ 12 mm, równej średnicy probówek kolorymetrycznych i nakleić je na szybce używając 5% roztworu żelatyny. Krążek naklejany zanurzyć w żelatynie, położyć na szybce i przycisnąć bibułą filtracyjną. Sporządzoną skalę porównać jeszcze raz ze skalą wzorców naturalnych. W końcu pod każdym krążkiem napisać tuszem liczbę miligramów formaldehydu, której dany krążek odpowiada. Przy stosowaniu skali wzorców sztucznych należy ściśle przestrzegać podanego wg 2.5.1. czasu i co pewien okres porównywać ją ze skalą wzorców naturalnych.

2. 6. WYKONANIE OZNACZENIA

Zawartość każdej z dwóch płuczek należy badać oddzielnie. Do 2 probówek kolorymetrycznych wlać po 1 ml roztworu z każdej płuczki, dodać po 0,1 ml kwasu fuksyno-siarkawego i zawartość probówek skłócić. Po 25 minutach dodać do każdej z probówek po 0,2 ml kwasu siarkowego, skłócić je i porównać z przygotowaną jednocześnie skalą wzorców naturalnych wg 2.5.1. lub sztucznych wg 2.5.2.

Natężenie zabarwienia porównywać w świetle przechodzącym na białym tle, patrząc z góry. Należy przyjąć, że ilość formaldehydu w próbce jest równa ilości formaldehydu, zawartej we wzorcu o najbardziej zbliżonym natężeniu zabarwienia.

2. 7. OBLICZANIE WYNIKÓW

Zawartość formaldehydu (X) w miligramach na litr powietrza obliczyć wg wzoru:

$$X = \frac{2(G_1 + G_2)}{V_0}$$

w którym:

- G₁ — ilość formaldehydu w roztworze pobranym z pierwszej płuczki w miligramach,
- G₂ — ilość formaldehydu w roztworze pobranym z drugiej płuczki w miligramach,
- V₀ — objętość w litrach powietrza przepuszczonego przez płuczki, przeliczona na normalną temperaturę i ciśnienie wg wzoru:

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}$$

w którym:

- P — ciśnienie barometryczne w milimetrach słupa rtęci,
- t — temperatura powietrza w °C w miejscu pobrania próbki,
- V_t — objętość powietrza w temperaturze t, przepuszczonego przez płuczki w litrach.

K O N I E C

Warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1955

Administracja Czasopism Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej, Wydawnictwa Górniczo-Hutnicze, Wydawnictwa Komunikacyjne i Filmowa Agencja Wydawnicza wprowadzają następujące warunki prenumeraty czasopism technicznych na rok 1955:

L. p.	Nazwa czasopisma	A b o n a m e n t					
		Opłata normalna			Opłata ulgowa		
		roczna	półroczna	kwartalna	roczna	półroczna	kwartalna
1	2	3	4	5	6	7	8

CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

1. Architektura	180,—	90,—	45,—	90,—	45,—	22,50
2. Budownictwo Przemysłowe	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
3. Cement, Wapno, Gips	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
4. Drogownictwo	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
5. Energetyka (dwumies.)	72,—	36,—	—	36,—	18,—	—
6. Energetyka Przemysłowa (Gospodarka Ciepła) (dwumies.)	48,—	24,—	—	24,—	12,—	—
7. Gazeta Cukrownicza	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
8. Gaz, Woda i Technika Sanitarna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
9. Gospodarka Wodna	96,—	48,—	24,—	54,—	27,—	13,50
10. Hutnik	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
11. Inżyniera i Budownictwo	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
12. Materiały Budowlane	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
13. Nafta	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
14. Odzież	54,—	27,—	13,50	—	—	—
15. Ochrona Pracy	72,—	36,—	18,—	—	—	—
16. Poligrafika (dwumies.)	36,—	18,—	—	18,—	9,—	—
17. Przegląd Budowlany	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
18. Przegląd Elektrotechniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
19. Przegląd Geodezyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
20. Przegląd Górniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
21. Przegląd Kolejowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
22. Przegląd Mechaniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
23. Przegląd Odlewnictwa	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
24. Przegląd Papierniczy	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
25. Przegląd Skórzany	60,—	30,—	15,—	36,—	18,—	9,—
26. Przegląd Spawalnictwa	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
27. Przegląd Techniczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
28. Przegląd Telekomunikacyjny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
29. Przemysł Chemiczny	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
30. Przemysł Drzewny	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—
31. Przemysł Rolny i Spożywczy	90,—	45,—	22,50	54,—	27,—	13,50
32. Przemysł Włókienniczy	108,—	54,—	27,—	54,—	27,—	13,50
33. Szkło i Ceramika	54,—	27,—	13,50	36,—	18,—	9,—
34. Technika i Gospodarka Morska	72,—	36,—	18,—	—	—	—
35. Technika Lotnicza (dwumies.)	54,—	27,—	—	36,—	18,—	—
36. Technika Motoryzacyjna	72,—	36,—	18,—	36,—	18,—	9,—

CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

37. Chemik	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
38. Gospodarka Łączności	54,—	27,—	13,50	—	—	—
39. Gospodarka Węglem	36,—	18,—	9,—	—	—	—
40. Horyzonty Techniki	36,—	18,—	9,—	—	—	—
41. Kinotechnik	36,—	18,—	9,—	—	—	—
42. Mechanik	108,—	54,—	27,—	36,—	18,—	9,—
43. Motoryzacja	60,—	30,—	15,—	18,—	9,—	4,50
44. Przegląd Kolejowy Drogowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
45. Przegląd Kolejowy Elektro-techniczny	36,—	18,—	9,—	—	—	—
46. Przegląd Kolejowy Mechaniczny	36,—	18,—	9,—	—	—	—
47. Przegląd Kolejowy Ruchowo-Handlowy	36,—	18,—	9,—	—	—	—
48. Radioamator	48,—	24,—	12,—	—	—	—
49. Technik Przemysłu Spożywczego	36,—	18,—	9,—	—	—	—
50. Transport	72,—	36,—	18,—	—	—	—
51. Wiadomości Elektrotechniczne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
52. Wiadomości Telekomunikacyjne	36,—	18,—	9,—	18,—	9,—	4,50
53. Wiadomości Górnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
54. Wiadomości Hutnicze	54,—	27,—	13,50	18,—	9,—	4,50
55. Włókiennictwo	36,—	18,—	9,—	—	—	—

Przy czasopismach: „Gospodarka Łączności”, „Odzież”, „Ochrona Pracy”, „Przegląd Kolejowy”, „Technika i Gospodarka Morska”, „Gospodarka Węglem”, „Horyzonty Techniki”, „Kinotechnik”, „Przegląd Kolejowy Drogowy”, „Przegląd Kolejowy Elektrotechniczny”, „Przegląd Kolejowy Mechaniczny”, „Przegląd Kolejowy Ruchowo-Handlowy”, „Radioamator”, „Technik Przemysłu Spożywczego”, „Transport” i „Włókiennictwo” — ze względu na niskie ceny obowiązuje tylko prenumerata normalna.

PRENUMERATA NORMALNA

Zgłoszenia na prenumeratę normalną na rok 1955 przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy. Ponadto można zamawiać prenumeratę normalną przez wpłacanie należności na odpowiednie konto przekazem PKO.

PRENUMERATA ULGOWA

A. CZASOPISMA NAUKOWO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism naukowo-technicznych na rok 1955 korzystać mogą jedynie:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w NOT,
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji,
- 3) studenci szkół wyższych.

B. CZASOPISMA POPULARNO-TECHNICZNE

Z prenumeraty ulgowej czasopism popularno-technicznych na rok 1955 korzystać mogą:

- 1) członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych,
- 2) członkowie Klubów Techniki i Racjonalizacji,
- 3) studenci szkół wyższych,
- 4) uczniowie szkół zawodowych.

Sposób zamawiania prenumeraty ulgowej

Zamówienia na prenumeratę ulgową powinny być sporządzane zbiorowo, imiennie, z podaniem dokładnego adresu oraz okresu prenumeraty, na każdy tytuł oddzielnie.

Zamówienia te, łącznie z należnością, przyjmować będą koła zakładowe, a od członków niezrzeszonych w kołach — oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, przekazując je w odpowiednich terminach bezpośrednio do PPK „Ruch” w Warszawie, Stalinogrodzie lub Łodzi, w zależności od miejsca wychodzenia czasopisma.

Analogiczny tryb postępowania obowiązuje studentów i uczniów szkół zawodowych z tym, iż na uczelniach prenumeratę przyjmować będą koła naukowe uczelni, a w szkołach zawodowych — dyrekcja szkoły.

Terminy składania zgłoszeń na prenumeratę ulgową

Nieprzekraczalny termin przekazania zamówień i należności do PPK „Ruch” na I kwartał 1955 r. przez koła zakładowe, oddziały stowarzyszeń naukowo-technicznych, koła naukowe uczelni i dyrekcje szkół — upływa 1 grudnia 1954 r. (obowiązuje data stempla pocztowego).

Zamówienia na następne kwartały 1955 r. należy zgłaszać w terminach:

II kwartał — do 1 marca 1955 r.

III kwartał — do 1 czerwca 1955 r.

IV kwartał — do 1 września 1955 r.

Należność ze wszystkich rodzajów prenumerat wpłacać należy na następujące konta:

dla czasopism: poz. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

PPK „Ruch”, Warszawa, Centralna Ekspedycja, Srebrna 12, konto PKO Nr I-110/14000

dla czasopism: poz. 14, 24, 25, 32, 55
Oddział PPK „Ruch” w Łodzi, konto PKO Nr VII-579/110.

dla czasopism: poz. 3, 5, 10, 13, 20, 23, 37, 39, 53, 54
Oddział PPK „Ruch”, Stalinogród, konto PKO Nr III-17763/110.

UWAGA: Przy zamawianiu prenumeraty czasopism technicznych prosimy podawać dokładnie: nazwisko, adres, okres prenumeraty oraz tytuł czasopisma.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

NOWOŚCI WYDAWNICZE

- BŁAŻEWSKI S.: **Pomiary twardości metali.** Wyd. 2 popraw. i uzup. S. 195, zł 17.— (opraw.)
- Kalendarz chemiczny. Część 1 ogólna. Praca zbiorowa. S. 1823, zł 150.— (opraw.)
- KONARZEWSKI T.: **Bhp w rzemiośle elektrotechnicznym.** Biblioteka Ochrony Pracy. S. 71, zł 4.—
- MODLIŃSKI E.: **Ochrona pracy w gospodarce socjalistycznej.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 47, zł 2.—
- POMIRSKI H., SZPIGLER Z.: **Kablowe linie telekomunikacyjne.** S. 440, zł 35.— (opraw.)
- STEFAŃSKI H.: **Telegrafia.** S. 226, zł 10.— (opraw.)
- STRUSZYŃSKI M.: **Analiza ilościowa i techniczna.** Tom 2. Wyd. 3 popraw. i uzup. S. 376, zł 32.— (opraw.). Tom 3. Wyd. 2 popraw. i uzup. S. 623, zł 50.— (opraw.)
- SZUREK W., STEFANOWSKI T.: **Konfekcjonowanie obuwia gumowego.** S. 52, zł 3.—
- WESOŁOWSKI K.: **Metaloznawstwo.** Tom 1. Badanie metali. S. 376, zł 37.— (opraw.)
- WOLFF B.: **Syntetyczne środki piorące.** S. 230, zł 17.—
- ZIEBORAKOWA M.: **Ochrony osobiste.** Biblioteczka Wykładowcy BHP. S. 64, zł 2,50

Do nabycia w księgarniach technicznych
Domu Książki i u kolporterów zakładowych

