

BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY

OCHRONA PRACY



C Z E R W I E C • 1955

SPIS TREŚCI

Metodyka nauczania bhp na uczelniach wyższych —	
Eugeniusz Modliński	157
Palne gazy, pary i ciecze — Andrzej Mazurkiewicz .	160
Spawanie zbiorników po gazach i płynach palnych —	
Józef Biernacki	165
Transport wiórow metalowych — Zbigniew Zanoziński	168
Krzemica	171
Metody prowadzenia dochodzeń powypadkowych —	
Edward Czarski	176
Porady i wymiana doświadczeń	179
Przegląd przepisów dotyczących bhp — Albin Mironczuk	183
Gabinet ochrony pracy w Hucie im. B. Bieruta	185
Wzory ochron osobistych zatwierdzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy	186
Buletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy	187
Przegląd Dokumentacyjny Ochrony Pracy	189

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Методика преподавания техники безопасности в высших учебных заведениях — Е. Модлинский	157	Methods of teaching industrial safety at the higher educational establishments — Eugeniusz Modliński	157
Горючие газы, пары и жидкости — А. Мазуркевич	160	Combustible gases, vapours and liquids — Andrzej Mazurkiewicz	160
Сварка сосудов из-под горючих газов и жидкостей — Ю. Биернацкий	165	Welding of empty tanks for combustible gases and liquids — Józef Biernacki	165
Транспортировка металлической стружки — З. Занозинский	168	Metal chips transport — Zbigniew Zanoziński	168
Силикоза	171	Silicosa	171
Методика расследования несчастных случаев — Э. Чарский	176	Accidents investigations — Edward Czarski	176
Консультации и обмен опытом	179	Consultations and experiences exchange	179
Обзор правил по технике безопасности и промышленной санитарии — А. Мирончук	183	Review of safety regulations — Albin Mironczuk	183
Модели индивидуальных защитных средств	186	Safety work study in Bierut Foundry	185
Бюллетень Центрального Института Охраны Труда	187	Standards	186
Обзор документации по вопросам охраны труда	189	Bulletin of Central Institute of Work Protection	187
		Documentation Review of Work Protection	189

Warunki prenumeraty na rok 1955

Kwartalna 18.— zł, półroczna 36.— zł, roczna 72 zł

Zgłoszenia na prenumeratę przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze miejscy i wiejscy. Można również zamawiać prenumeratę przez wpłacenie należności na konto PKO-I-110/14000 podając dokładnie nazwisko, adres, okres prenumeraty i tytuł zamawianego czasopisma.

Termin zgłaszania prenumeraty na okres kwartalny, półroczny lub roczny upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

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 **ŻEBROWSKI** 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.

EUGENIUSZ MODLIŃSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Metodyka nauczania bhp na uczelniach wyższych*)

ZAGADNIENIA SPOŁECZNE I ORGANIZACYJNE

Artykuł rozwija tezę o wynikającej z podstawowych praw nowego ustroju Państwa nierozwalności więzi zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy z problematyką produkcyjną — co powinno znaleźć swój wyraz w programach i metodyce nauczania na wyższych uczelniach technicznych.

Autor omawia dalej metodykę wykładania politycznych i gospodarczych aspektów bezpieczeństwa i higieny pracy, sposobu i zakresu regulacji prawnej tego zagadnienia wraz ze sprawą odpowiedzialności prawnej oraz roli i struktury organizacyjnej wszystkich służb bhp.

Автор статьи обосновывает тезис о вытекающей с основных законов нового государственного строя неразрывной связи техники безопасности с организацией производства. Эта связь должна быть определенно выражена в программах и методике преподавания техники безопасности в высших технических учебных заведениях.

В дальнейшем автор обсуждает методику преподавания техники безопасности с точки зрения ее политического и экономического смысла, проблему законодательства в этой области, вопрос ответственности за состояние техники безопасности, а также роль и структуру органов по технике безопасности.

Ochrona pracy trafia do programów nauczania w szkołach wyższych w pierwszej kolejności na uczelnie techniczne. Sens takiego porządku rzeczy polega na tym, że zapewnienie bezpiecznych i zdrowych warunków pracy leży przede wszystkim w rękach tych, którzy kierują bezpośrednio procesami produkcyjnymi, bądź te procesy tworzą.

Jakkolwiek stoimy na stanowisku, że problem bezpieczeństwa i higieny pracy w praktycznym zastosowaniu to głównie problematyka techniczna, jednak dla właściwego nauczania tego przedmiotu jest rzeczą niezbędną podbudowanie go — obok podstawowej wiedzy z dziedziny fizjologii i higieny pracy — także:

1) zasadniczymi wiadomościami o powiązaniach z ogólną problematyką społeczną i gospodarczą,

2) podstawowymi wiadomościami z zakresu metodyki i treści prawnego normowania tego zagadnienia, a w szczególności także informacjami co do systemu odpowiedzialności za stan bhp w produkcji,

3) znajomością struktury organizacyjnej i wzajemnego powiązania wszystkich pionów służby bhp, a więc głównie produkcyjnego i związkowego.

W dziedzinie społeczno-gospodarczego aspektu ochrony pracy najistotniejsze jest wpojenie studentom uczelni technicznych świadomości, że w gospodarce socjalistycznej kwestia bezpieczeństwa zdrowia i życia załogi jest *najściślej związana* z problematyką produkcyjną, że ochrona pracy i problematyka produkcyjna to elementy bynajmniej nie przeciwstawne i krzyżujące się, że ochrona pracy nie może być również czynnikiem ubocznym przy ustalaniu i organizacji procesów produkcyjnych, przy konstruowaniu maszyn i urządzeń przemysłowych, przy rozplanowywaniu i projektowaniu budynków fabrycznych itp. Istnieje bowiem *całkowita zbieżność* problematyki ochrony pracy z problematyką produkcyjną, a wymagania dotyczące właściwych

warunków pracy muszą się stać *integralnym* elementem przy wszystkich poczynaniach produkcyjnych i rozwiązaniach technicznych. Stąd płynie także konieczność wyrobienie nawyku, by przy wszelkiej analizie działalności wytwórczej zakładów pracy i całych dziedzin produkcyjnych, czy to z punktu widzenia ekonomicznego, czy tylko technicznego, uwzględniać stan ochrony pracy załóg jako miernik równorzędny z takimi wskaźnikami, jak wydajność pracy, koszty własne i liczbowe wyniki produkcji.

Taka integralna więź problematyki produkcyjnej z problematyką bezpieczeństwa załóg robotniczych wynika z zasadniczych przesłanek naszego ustroju, a w szczególności z podstawowego prawa ekonomicznego socjalizmu. Student musi zrozumieć, że skoro podstawową przesłanką wszelkiej działalności gospodarczej jest człowiek i zaspokojenie jego wszechstronnych potrzeb, to działalność ta musi implicite zakładać stworzenie, również w toku procesu twórczego, w pełni bezpiecznych warunków pracy jego twórcy — robotnikowi. Społeczeństwo socjalistyczne — to społeczeństwo ludzi pracy; każdy bierze udział w tworzeniu określonych dóbr na użytek powszechny, toteż żadne z wytworzonych dóbr nie może być obciążone życiem czy zdrowiem współuczestnika zbiorowego wysiłku produkcyjnego. To podstawowe założenie stwarza warunki, w których pełna realizacja postulatów ochrony pracy musi być osiągnięta.

Wskazane zasadnicze podejście do spraw ochrony robotnika w produkcji należy uwypuklić przez przeciwstawienie go warunkom kapitalistycznym, gdzie również zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podlegają dominującemu prawu ekonomicznemu kapitalizmu, prawu maksymalnego zysku.

Bezpieczeństwo pracy jest elementem szerszego pojęcia stosunku pracy i nosi na sobie jego cechy. Eksploatatorski charakter stosunków pracy w kapitalizmie rodzi całkowite zaniedbanie zagadnień technicznego bezpieczeństwa pracy i odwrotnie — w pełni humanistyczny charakter socjalistycznych stosunków pracy tworzy wymóg pełnego bezpie-

*) Artykuł opracowany na podstawie referatu wygłoszonego przez autora na konferencji wykładowców bhp wyższych uczelni, jaka miała miejsce w Rogowie w dniach 23-25.1.55. (przyp. red.)

czeństwa pracy w społeczeństwie pozbawionym klas antagonyzujących.

Tworzone w gospodarce kapitalistycznej pod naciskiem klasy robotniczej i mające na oku cele polityczne, bądź bezpośrednią kalkulację na zysk (kalkulacja składki ubezpieczeniowej, kwestia odszkodowania itp.), sporadyczne poczynania w dziedzinie podniesienia poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy mają charakter lokalny i pokazowy, a przy tym znaczenie ich jest raczej iluzoryczne, gdyż utrata pracy w takim właśnie „reprezentacyjnym” zakładzie wytwórczym pozbawia robotnika nie tylko możliwości korzystania z tych poczyniń i urządzeń, lecz w ogóle wszelkiej możliwości egzystencji. Poza tym, jak wskazuje obserwacja, kapitalistycznym inwestycjom w bhp towarzyszy z reguły wymóg zwiększonego tempa pracy, a więc nowe natężenie eksploatacji robotnika i niweczenie tego, co w innych warunkach mogłoby przynieść załodze pracowniczej te urządzenia.

Sprawa bezpieczeństwa i higieny pracy posiada też swoje aspekty gospodarcze; poznanie tych aspektów nie jest bez znaczenia dla wyrobienia właściwej postawy przyszłych kierowników produkcji. Chodzi o uświadomienie sobie przez słuchaczy faktu, że wszelkie zaniedbania w tej dziedzinie powodują olbrzymie i wielostronne straty dla gospodarki narodowej i że poziom bezpieczeństwa i higieny pracy bezpośrednio warunkuje wydajność pracy, a przez to także tempo realizacji planów gospodarczych. Słuchacze powinni osiąść świadomość, że obowiązująca powszechnie w gospodarce narodowej zasada oszczędności powinna mieć w pierwszej kolejności zastosowanie w stosunku do elementu ludzkiego, do siły roboczej; wymaga tego sama istota gospodarki socjalistycznej oraz fakt, że ten typ gospodarki likwiduje bezrobocie (zjawisko tak właściwe wszelkim formom gospodarki kapitalistycznej) i wchłania natychmiast do procesów produkcyjnych cały przyrost ludności, w miarę osiągania wieku zdolności do pracy zawodowej. Jako straty materialne w wyniku wypadków i chorób zawodowych wskazać należy: przerwy w pracy (krótko i długotrwałe) osób poszkodowanych oraz osób zatrudnionych w najbliższym otoczeniu, przestoje i powstałe przy wypadku uszkodzenia i unieruchomienia maszyn i innych urządzeń przemysłowych, a więc nieuniknione także zmniejszenie wydajności produkcji i opóźnienia w wykonawstwie planów gospodarczych, a dalej wielkie wydatki na pomoc materialną dla osób poszkodowanych i na pomoc leczniczą. Czujności na odcinku bezpieczeństwa i higieny pracy nie może osłabiać okoliczność, że państwo ludowe zapewnia ofiarom wypadku pomoc materialną i leczniczą — jest to bowiem naturalna zasada naszych warunków ustrojowych. Istota rzeczy polega na sprowadzeniu tych wypadków do minimum przez usuwanie ich rzeczowych przyczyn.

Wskazane jest odrębne rozprawienie się z kwestią rzekomej nieuchronności wypadków przy pracy i chorób zawodowych. Należy wskazać na klasowy, kapitalistyczny charakter tej teorii i jej zasadniczą błędność oraz na konieczność pozbycia się pozostałości tych wpływów; podać także przykłady liczbowe, ilustrujące możliwości wielkich osiągnięć na tym odcinku w społecznych formacjach ludowych (ZSRR i Polska).

Warunkiem zasadniczym, od którego zależy osiągnięcie pozytywnych rezultatów na omawianym polu, to wszechstronność i powszechność działania i współdziałania w tym kierunku ze strony wszystkich czynników, a więc kierownictwa produkcją wszystkich szczebli wraz z jego wyspecjalizowaną służbą bhp, ze strony związków zawodowych, reprezentujących olbrzymie możliwości mobilizacyjne wokół tego zagadnienia i spełniających dzisiaj realne funkcje państwowe w tym zakresie, oraz ze strony aparatu służby

zdrowia i placówek naukowych. Przy omawianiu rzeczowego wkładu w poprawę warunków pracy w zakładach produkcyjnych trzeba także zwrócić uwagę na wielkie możliwości, jakie kryje w sobie masowy ruch racjonalizatorski i wynalazczości pracowniczej.

W dziedzinie prawnych aspektów bezpieczeństwa i higieny pracy student powinien wynieść z wykładu przede wszystkim świadomość, że zasada bezpiecznych i zdrowych warunków pracy jest w naszym ustroju nie tylko postulatem stawianym w płaszczyźnie hasła politycznego i pożądanym regułą racjonalnego gospodarowania, lecz — ze względu na swą wagę — została włączona także w obowiązujący *system prawny*. Inaczej mówiąc, zasada ta jest jednym z istotnych elementów praworządności ludowej, na straży której stoi autorytet władzy państwowej.

Zasadę tę formuluje w sposób ogólny art. 60 Konstytucji, zapewniający obywatelowi PRL prawo do ochrony zdrowia, i, dla coraz szerszego urzeczywistnienia tego prawa, zapewniający stałe polepszanie warunków bezpieczeństwa, ochrony i higieny pracy. W wykładzie należy wskazać, że artykuł ten wiąże się logicznie z inną, leżącą u podstaw naszego ustroju konstytucyjną zasadą, według której w stosunku do wszystkich obywateli zdolnych do pracy istnieje obowiązek pracy, jako powszechnego wkładu w stały i wszechstronny rozwój gospodarki narodowej. W ten właśnie sposób zorganizowane na nowych, socjalistycznych zasadach społeczeństwo, wymagając od każdego obywatela osobistego udziału w procesie produkcji dóbr dla zaspokojenia wszechstronnych potrzeb społecznych, pragnie zapewnić mu zarazem maksymalne bezpieczeństwo zdrowia i życia przy spełnianiu tego obowiązku.

Trzeba zwrócić uwagę, że wskazane przepisy Konstytucji zawarte są w rozdziale poświęconym (i tak zatytułowanym) podstawowym prawom i obowiązkom obywateli. Inaczej mówiąc, pełna ochrona zdrowia i życia w toku pracy zawodowej należy do rzędu podstawowych praw obywatela; obywatel nasz ma prawo domagać się spełnienia tej zapowiedzi, a na administracji państwa (w najszerszym tego określenia znaczeniu), w tym przede wszystkim na kierownictwie gospodarczym czy produkcyjnym, ciąży obowiązek zaspokajania omawianego prawa.

Bezpieczeństwo i higiena pracy jest przedmiotem regulacji prawnej w dość szerokim zakresie. Zespół norm prawnych z tej dziedziny wchodzi w zakres odrębnego działu prawa, tzw. prawa pracy, a szczególną cechą tego zespołu jest znaczna ilość przepisów nadających normom technicznym i normom z dziedziny organizacji procesów technologicznych charakter normy prawnej, a więc normy obowiązującej pod rygorem odpowiednich sankcji.

Studentom trzeba zwrócić uwagę, że w dziedzinie bhp, tak jak i we wszystkich innych dziedzinach, stosowane są normy prawa ujęte w różne formy, a mianowicie: ustaw bądź dekretów Rady Państwa (dawn. dekretów Prezydenta RP), rozporządzeń wykonawczych ministrów, uchwał Rządu i jego Prezydium, zarządzeń ministrów i wielu instrukcji; podkreślić trzeba, że istnieje i obowiązuje hierarchia norm prawnych (np. instrukcja czy regulamin pracy może rozwijać pewne zagadnienia, ale musi się mieścić w granicach postawionych jej przez normy wyższego rzędu, jak ustawy, rozporządzenia itd. i nie może być w sprzeczności z tymi normami).

Zespół przepisów specjalnie poświęconych zagadnieniom bhp można ująć z grubsza w dwie grupy:

a) pierwsza grupa — to przepisy dotyczące meritum tych zagadnień, a więc głównie technicznej strony bezpieczeństwa i higieny pracy,

b) druga grupa — to przepisy dotyczące zagadnień organizacyjnych w omawianej dziedzinie oraz kontroli i nadzoru.

Jest rzeczą oczywistą, że w ramach ogólnej liczby godzin wykładowych, przeznaczonych na bhp, niesposób zapoznać słuchaczy z wszystkimi szczegółami odnośnych ustaw i rozporządzeń. Trzeba przyjąć za zasadę, że w części wykładu, przeznaczonych na problematykę społeczno-gospodarczą, poda się tylko ogólne zasady obowiązującego systemu norm, z szerszym uwzględnieniem drugiej grupy obejmującej zagadnienia organizacyjne oraz kontroli i nadzoru. Pierwsza zaś grupa przepisów, obejmująca techniczną stronę zagadnień bhp, będzie z natury rzeczy podstawą dalszych części wykładu, ściśle technicznych.

Z grupy przepisów dotyczących meritum zagadnień bhp trzeba odrębnie potraktować rozporządzenia z mocą ustawy z 16.3.1928 o bezpieczeństwie i higienie pracy (Dz.U. Nr 35, poz. 328) i z dn. 22.8.1927 o zapobieganiu chorobom zawodowym i ich zwalczaniu (Dz.U. Nr 78, poz. 676), a także art. 327 i 376 prawa budowlanego i art. 94 prawa górniczego. Przepisy te zawierają tylko ogólnie sformułowane obowiązki stosowania w zakładach pracy środków, zapewniających ochronę życia i zdrowia pracowników oraz zapobieganie chorobom zawodowym i dają wraz z art. 3 dekretu z 10.XI.1954 r. o przejściu przez związki zawodowe zadań w dziedzinie bhp (Dz.U. Nr 52, poz. 260) podstawę do wydawania przez właściwych ministrów szczegółowych rozporządzeń wykonawczych; są to więc raczej przepisy o typie bardziej blankietowym. O ile w okresie przedwrześniowym z upoważnień tych skorzystano w znikomym tylko zakresie, o tyle okres po wyzwoleniu cechuje bardzo silna rozbudowa właśnie szczegółowych przepisów bhp, przez co ogólnym deklaracjom nadano konkretną treść, zgodnie z wymogami ustroju ludowego, w zakresie otoczenia człowieka pracy najbardziej wnikliwą opieką.

Pozostałe, najbardziej liczne i rozbudowane przepisy, przeważnie rozporządzenia wykonawcze ministrów, dotyczą:

1) bądź ogólnych zasad budownictwa zakładów wytwórczych i organizacji produkcji (jak rozporządzenie z 6.XI.1946 o ogólnych przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy),

2) bądź różnych urządzeń wytwórczych i procesów technologicznych (jak przepisy o zbiornikach pod ciśnieniem, przepisy o bhp przy obrabiarkach do metali itp.),

3) bądź substancji niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia (jak przepisy o przeładunkach i magazynowaniu materiałów niebezpiecznych, przepisy o karbidzie, o ołowiu i jego związkach, o związkach chromu itp.),

4) bądź wreszcie ogólnych zasad bhp dla całych branż produkcyjnych (jak przepisy dla przemysłu włókienniczego, dla hut szkła itp.).

Właśnie wszystkie te przepisy z omawianej grupy będą główną podstawą dla wykładu w części dotyczącej technicznej strony bezpieczeństwa i higieny pracy.

Podkreślić trzeba, że, jeśli chodzi o sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, w praktyce produkcyjnej przyjęta jest zasada, oparta na orzecznictwie Sądu Najwyższego, według której obowiązuje w tym zakresie nie tylko to, co jest w jakiejś normie uregulowane, ale i to, co wynika z wskazań wyłącznie wiedzy fachowej lub powszechnego doświadczenia.

Z grupy przepisów poświęconych zagadnieniom organizacyjnym oraz sprawie kontroli i nadzoru omówić trzeba:

1) uchwałę Prezydium Rządu Nr 592 z dnia 1.8.1953 w sprawie zapewnienia postępu w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Monitor Polski Nr A-83) wraz z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG z 16.9.1953 o organizacji i za-

kresie działania służby bhp, opublikowanym w tym samym numerze Monitora Polskiego,

2) ustawę z 4.2.1950 o społecznej inspekcji pracy (Dz. U. Nr 6, poz. 52),

3) dekret z 10.XI.54 o przejściu przez związki zawodowe zadań w dziedzinie wykonywania ustaw o ochronie, bezpieczeństwie i higienie pracy oraz sprawowania inspekcji pracy (Dz.U. Nr 52, poz. 260) oraz

4) ogólnie wspomnieć o dekreście z dn. 14.8.1954 o państwowej inspekcji sanitarnej (Dz.U. Nr 37, poz. 160) i wydanym doń rozporządzeniu wykonawczym z 14.8.1954.

W tym miejscu wykładu szerzej należy omówić uchwałę Prezydium Rządu z 1.VIII.1953, a pozostałe trzy ostatnie akty będą przedmiotem dalszych uwag. W szczególności podkreślić trzeba najistotniejszą cechę uchwały, polegającą na regulacji zagadnień bhp nie od strony kontroli, a od strony pozytywnego, rzeczowego działania.

Uchwała podkreśla konieczność zapewnienia załogom warunków pracy, wykluczających wszelkie zagrożenie dla życia i zdrowia, ustala, że obowiązek ten ciąży na zakładach pracy i nadrzędnych jednostkach administracji gospodarczej, wciąga do tych zadań i określa obowiązki biur projektowych i konstrukcyjnych oraz placówek naukowo-badawczych, wprowadza i ustala jednolity system organizacyjny wewnętrzny, wyspecjalizowanego w dziedzinie bhp aparatu, jako organu pomocniczego (dla tych celów) kierownictwa wszystkich szczebli organizacji produkcji. Podkreślić trzeba, że uchwała niedwuznacznie umiejscawia odpowiedzialność za stan bhp w produkcji na jej kierownikach wszystkich szczebli oraz precyzuje obowiązki kierownictwa i załóg, wiążąc w ten sposób zagadnienia ochrony pracy z problematyką produkcyjną w wykonawstwie. Wreszcie wskazać trzeba na dużą rolę, jaką w zamierzonym osiągnięciu radykalnego postępu w dziedzinie bhp przypisuje uchwała nauczaniu tego przedmiotu w szkolnictwie wyższym i zawodowym oraz szkoleniu czynnego w produkcji personelu inżynierijno-technicznego i załóg robotniczych.

W zespole zagadnień prawnych, związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, niesposób pominąć podstawowych zasad odpowiedzialności za naruszenie obowiązujących w tym względzie reguł. Słuchacze powinni zrozumieć, że każde naruszenie tych reguł, tak samo jak naruszenie wszystkich innych zasad współżycia społecznego, z natury rzeczy musi wywołać reakcję ze strony społeczeństwa w postaci zastosowania odpowiedniej sankcji w stosunku do winnego. Wypadek przy pracy, który już zaszedł, czy choroba zawodowa, są z reguły rażącym wyrazem czyjegoś zaniedbania, czyjejsz winy. Cały system przepisów bhp ma zapobiegać takim zjawiskom, toteż każde naruszenie tych przepisów jako potencjalnie zagrażające życiu i zdrowiu załóg pracowników jest już karane.

Odpowiednio do stopnia i rodzaju przewinienia stosowane są sankcje z Kodeksu Karnego w postępowaniu sądowym bądź kary w postępowaniu karno-administracyjnym (w tym ostatnim przypadku — wskazać na zmiany, jakie zaszły ostatnio w związku z reorganizacją państwowej inspekcji pracy). W wykładzie wspomnieć także trzeba o odpowiedzialności cywilnej i administracyjno-służbowej oraz moralno-politycznej.

Ostatnia część materiału wykładowego powinna dać słuchaczom podstawowe wiadomości o strukturze i zakresie działania wszystkich służb, powołanych specjalnie do pracy w zakresie bhp oraz o wzajemnej ich relacji.

W oparciu o wskazania uchwały Prezydium Rządu z 1.8.1953 r. i zarządzenia Przewodniczącego PKPG z 16.9.1953 należy ogólnie określić zakres działania tzw. przemysłowej służby bhp, a więc inżynierów i starszych inżynie-

rów bhp w zakładach produkcyjnych oraz inspektorów, starszych i głównych inspektorów bhp w wyższych jednostkach administracji gospodarczej.

Stanowiska te nie stanowią wyodrębnionego, hierarchicznie powiązanego pionu w administracji gospodarczej, a są one tylko wewnętrznymi komórkami organizacyjnymi w poszczególnych jednostkach gospodarczych, podporządkowanymi bezpośrednio kierownictwu tych jednostek (dyrektorom względnie ich zastępcom do spraw technicznych). Zasadniczym wymogiem dla inżynierów i techników bhp — obok kwalifikacji społecznych — jest zawodowe wykształcenie techniczne. Podkreślić trzeba obowiązkowy udział przemysłowej służby bhp w naradach technologicznych i produkcyjnych, udział w KOPI oraz zasadniczy obowiązek reprezentowania punktu widzenia ochrony pracy w organizowaniu i prowadzeniu procesów produkcyjnych; na uwagę zasługują również *szczególne uprawnienia* służby bhp do ingerencji w tok procesu produkcyjnego w razie szczególnego zagrożenia załogi. Tu także — dla podkreślenia zasady, że obowiązki z zakresu ochrony pracy nie zamykają się bynajmniej w kręgu specjalnych komórek bhp — wypada podkreślić obowiązki, jakie w sformułowaniu cyt. zarządzenia Przewodniczącego PKPG ciążyą w tej dziedzinie na personelu inżynieryjno-technicznym i na załodze robotniczej.

Obok pionu przemysłowego (produkcyjnego), który można by nazwać pionem rzeczowego wykonawstwa w dziedzinie bhp, działa szeroko rozbudowany pion związkowy w postaci:

1) parostopniowej społecznej inspekcji pracy i komisji ochrony pracy, będących właściwymi organami związków zawodowych na terenie zakładu produkcyjnego,

2) w postaci powołanej ostatnio do życia — w miejsce dawnej państwowej inspekcji pracy — technicznej inspekcji pracy przy branżowych związkach zawodowych oraz przy CRZZ i wojewódzkich radach zw. zaw.

ANDRZEJ MAZURKIEWICZ

Redakcja „Ochrony Pracy”

Palne gazy, pary i ciecze

Wybrane zagadnienia bhp

Autor zwraca uwagę na możliwości zapalenia się gazów palnych pozostających zarówno pod zwiększonym, jak i zmniejszonym ciśnieniem, omawia na przykładach wybuchy gazów palnych wydostających się z nieszczelnych przewodów oraz przebieg pożaru cieczy palnych i techniki ich gaszenia.

В статье автор обращает внимание на возможность воспламенения горючих газов, находящихся под повышенным или пониженным давлением, рассматривает примеры взрывов горючих газов, которые просачивались из производственных агрегатов и газопроводов наружу, явления пожаров горючих жидкостей и технику их тушения.

Sprawa walki z przyczynami i skutkami pożarów pochodzących od palnych cieczy, par i gazów jest zagadnieniem stale aktualnym i niezwykle obszernym, gdyż dotyczy niemal wszystkich gałęzi przemysłu i działów zatrudnienia, w których substancje te przerabia się, składa lub używa.

Zagadnienie to jest omawiane z różnych stron i w rozmaity sposób. Wydaje się jednak, że często pomijane są pewne fragmenty techniczne i organizacyjne, które w praktyce w niektórych okolicznościach mogą mieć duże znaczenie. Kilka takich zagadnień zostanie omówionych niżej.

Obok bliższego zarysowania struktury organizacyjnej społecznej i technicznej inspekcji pracy i ich powiązań organizacyjnych, należy w ogólnych zarysach podać zakres ich uprawnień i obowiązków oraz środki działania (uwagi i zalecenia społecznych inspektorów oraz nakazy technicznych inspektorów pracy i skuteczność prawną tych aktów). W wykładzie podkreślić trzeba rozbudowaną rolę związków zawodowych w zakresie ochrony pracy, jako jeden ze szczególnych przejawów przemian ustrojowych zaszłych w naszym kraju, a w szczególności jako jedną z form bezpośredniego udziału organizacji mas pracujących w wykonywaniu funkcji państwowych.

Przy omawianiu mających szczególne dla bhp znaczenie służb nie można też pominąć *państwowej inspekcji sanitarnej* z jej uprawnieniami kontrolnymi oraz leczniczo-zapobiegawczego aparatu służby zdrowia, który zbliżony do zakładów pracy winien dać personelowi inżynieryjnemu wiele obserwacyjnego materiału do właściwych rozwiązań technicznych dla stałego ulepszania warunków pracy załogi.

Wreszcie ważna jest choćby krótka informacja o tym, że na podstawie odrębnych aktów prawnych, bądź cyt. uchwały Prezydium Rządu z 1.8.53, działają w interesującym nas zakresie specjalne dla tych celów powołane *placówki naukowo-badawcze* (CIOP i Instytuty Medycyny Pracy w Łodzi i Rokitnicy, częściowo również w Lublinie), a także inne placówki naukowo-badawcze zostały zobowiązane do uwzględnienia problematyki ochrony pracy w planach swoich prac badawczych.

Cały wykład w zakresie bhp, a więc nie tylko omawiana w niniejszym referacie część społeczno-ekonomiczna, powinien się istotnie przyczynić do tego, żeby jako cel swej przyszłej działalności zawodowej obecny student rzeczywiście widział zaspokajanie potrzeb społeczeństwa, a człowieka w produkcji żeby widział w całości a więc nie tylko jako odbiorcę i użytkownika wyników jego pracy, lecz także w toku samego procesu wytwórczego.

Palne gazy, pary i ciecze pod ciśnieniem

W coraz większej mierze stosuje się obecnie w technice manipulowanie lub przetłaczanie gazów pod ciśnieniem, nie raz bardzo wysokim, wynoszącym nawet setki atmosfer, jak np. składniki do syntezy amoniaku pod ciśnieniem (przy metodzie Fausera i Claude'a wynosi ono 300—900 atm.).

Do przetłaczania cieczy palnych nie używa się tak wysokich ciśnień. Zazwyczaj nie przekraczają one kilkunastu atmosfer.

Jako medium tłoczące w przypadku cieczy służy gaz obojętny (np. dwutlenek węgla, azot itp.), co zdaje się zapewniać bezpieczeństwo przed zapaleniem cieczy i wybuchem jej par. I istotnie tak jest — ale tylko tak długo, dopóki naczynia lub przewód, w którym znajduje się gaz lub ciecz palna — jest szczelny i cały.

Zupełnie inaczej przedstawia się bezpieczeństwo przeciwpożarowe, jeżeli aparat lub przewód pęknie, choćby nieznacznie, albo w inny sposób utworzy się nieszczelność. Jeżeli gaz palny był przetłaczany lub pozostawał pod ciśnieniem, wówczas przez nierówny, poszarpany otwór w materiale żelaznym wpływa gaz z bardzo dużą szybkością, wynoszącą setki metrów/sek. Wówczas łatwo zapala się on pod katalitycznym działaniem starganej powierzchni stalowego naczynia lub przewodu.

Nie tylko znane, ale nawet pospolite są przypadki pęknięcia przewodu stalowego, którym przetłacza się wodór w tzw. „prekatalizie“ do syntezy amoniaku systemem Claude'a, pod ciśnieniem ok. 100 atm. Każde, nawet drobne pęknięcie stali powoduje automatyczne zapalenie się wypływającego wodoru. Płomień ma wygląd nierównej, sfalowanej tarczy o średnicy nawet przekraczającej 1 m. Schłodzenie połączone z adiabatycznym rozprężeniem wodoru nie ma tu praktycznie żadnego znaczenia.

Podobnie może zachować się płyn tłoczony gazem obojętnym. Gwałtowny wypływ cieczy przez porwaną powierzchnię może spowodować jej zapalenie — zarówno pod katalitycznym działaniem żelaza jak i wskutek wyładowania elektryczności statycznej. Bowiem przy przepływie cieczy przez rury nabiera ona ładunków elektryczności statycznej o napięciu powyżej 10 kV, nieszkodliwym dla człowieka ze względu na bardzo niskie natężenie, lecz dostatecznym do wywołania iskry o długości nawet kilku cm.

Należy przypuszczać, że zapalenie palnej cieczy tłoczonej gazem obojętnym może zdarzyć się nie tylko w przypadku pęknięcia przewodu i powstania w tym miejscu ponawianych, ostrych krawędzi. Również pod wpływem iskry elektryczności statycznej może (przynajmniej teoretycznie) nastąpić zapłon nawet wówczas, gdy na rurze powstanie naraz nieszczelność, np. na jej uszczelnieniu kołnierзовym. Wówczas na zewnątrz wypływa gwałtownie gaz obojętny, nasycony parami palnej cieczy. Przy przepływie zarówno gaz, jak i palna ciecz elektryzują się statycznie. Tak np. czysty benzen przy przepływie pod ciśnieniem 1,5 do 2 atm. dochodzi do napięcia 3600 Volt, zaś mokry azot przy wypływie z butli — nawet do 9000 Volt — co może być wystarczające do wywołania iskry zapalającej zarówno ciecz, jak i jej pary w zewnętrznym powietrzu.

Wynika stąd prosty wniosek, aby w pobliżu przewodów i aparatów, w których znajdują się ciecze lub gazy palne pod ciśnieniem, nie przechowywać materiałów palnych i nie dopuszczać, aby gromadziły się tam palne pary i gazy, choćby o najmniejszym stężeniu.

Palne ciecze, pary i gazy pod ciśnieniem niższym od zewnętrznego

Jeżeli manipuluje się lub przetłacza palne gazy albo ciecze pod znacznie zmniejszonym ciśnieniem (np. 0,02 atm.) również istnieje niebezpieczeństwo. Niedocenianie, a może nawet mało znane zagrożenie polega na możliwości gwałtownego wtargnięcia z zewnątrz powietrza do urządzenia zawierającego takie pary i gazy. Może to się zdarzyć np. wskutek nieznacznego pęknięcia lub nieszczelności naczynia albo urządzenia.

Niebezpieczne działanie powietrza wpadającego nagle z zewnątrz z dużą szybkością do urządzenia pozostającego pod znacznie niższym ciśnieniem (to samo zjawisko może

zajść w stosunku do różnych części tego samego urządzenia) polega na:

- 1) powstaniu wybuchowej mieszanki powietrza z palną parą lub gazem,
- 2) nagłym sprężeniu powstałej mieszanki wybuchowej podobnie do tego procesu, jaki zachodzi w cylindrze tłokowym silnika spalinowego. Nagłe sprężenie mieszanki wywołuje jej ogrzanie nawet do temperatury powyżej 500°C, która zupełnie wystarcza do wywołania wybuchu większości mieszanek palnych par i gazów z powietrzem.

Tego rodzaju obserwacje i doświadczenia poczyniono ostatnio w Niemczech w stosunku do rur jarzeniowych, które pękając wybuchają bez widocznej innej przyczyny.*) Obserwacje te i doświadczenia dotyczą również i innych urządzeń pozostających pod ciśnieniem znacznie mniejszym od ciśnienia atmosferycznego.

Autor wymienionego w notce opracowania stwierdza, że w zasadzie jest obojętne, czy w urządzeniu pozostającym pod zmniejszonym ciśnieniem już znajduje się mieszanka wybuchowa przed wtargnięciem powietrza, czy też powstanie ona dopiero po gwałtownym napływie powietrza do urządzenia, tj. do jego wnętrza. Podkreśla on, że „nagle wyrównanie wewnętrznego, niskiego ciśnienia danego urządzenia ze stosunkowo wysokim ciśnieniem zewnętrznym wywołuje gwałtowne uderzenie sprężające. Wystarczy ono, aby w mieszance wywołać wzrost temperatury tak znaczny, że osiągnie się temperaturę zapalności mieszanki wybuchowej. Tej przyczynie można w niektórych przypadkach przypisać wybuchy, których powody były dotąd nieznane“.

Wyda się prawdopodobne, że znane z piśmiennictwa wybuchy „bez przyczyny“ aparatów zawierających wodór przeznaczony do utwardzania tłuszczów (tzw. hydrogenizacja olejów), które zdarzyły się przed II wojną światową w Nicei i na śródlądowym wybrzeżu Francji — należałoby przypisać takiej właśnie przyczynie. Wprawdzie utwardzanie tłuszczów odbywa się pod zwiększonym ciśnieniem — nie jest jednak wyłączone chwilowe powstanie próżni, a zatem nagłe wpadnięcie powietrza z zewnątrz lub z innej części urządzenia, przez otwór, którego poprzednio może wcale nie zauważono.

W każdym razie należy stwierdzić duże znaczenie zachowania i przestrzegania szczelności także w stosunku do przewodów, zbiorników i aparatów zawierających palne ciecze, pary i gazy pod znacznie zmniejszonym ciśnieniem, w celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa pożarowego.

Łotność cieczy palnych

W życiu codziennym i technice mamy tak dużo do czynienia z wodą, że mimowoli wiele z jej stałych fizycznych, a w szczególności wartości ciepła właściwego i ciepła parowania, jesteśmy skłonni przypisywać również i cieczom palnym o parach wybuchowych.

Ten zasadniczy, a bardzo niebezpieczny błąd popełniają najczęściej inżynierowie i technicy nie będący chemikami. Ale i ci ostatni nie są wolni od tej niebezpiecznej sugestii. Na pewno znają temperatury wrzenia czystego benzenu, alkoholi czy eteru i przeważnie tylko według tego kryterium oceniają łotność par danej cieczy. Jest to oczywiście zasadnicze, niestety często powtarzające się przeoczenie.

Nie zwraca się dostatecznej uwagi na fakt, że nie mniej ważnym, a nawet ważniejszym kryterium łotności par palnych cieczy jest ciepło właściwe i ciepło parowania cieczy. Pierwsze jest prawie zawsze dwa razy niższe od ciepła

*) Dr. Hermann Selle. „Zündgefahren beim Zubruchgehen von Unterdruckgefassen“. Die Berufsgenossenschaft, 1955, str. 172 i następne.

właściwego wody, zaś ciepło parowania palnych cieczy — a więc właściwość może najbardziej groźna — jest nawet sześciokrotnie niższa od wody (patrz tablica 1). Niezwykle

Tablica 1

Własności fizyczne niektórych płynów palnych i wody

Nazwa	Ciepła właściwy	Temperatura wrzenia w °C	Ciepło właściwe w Kcal/kg	Ciepło parowania w Kcal/kg
1. Gazolina stabilizowana	0,645—0,655	30—90	0,53	81
2. Benzyna ekstrakcyjna	0,70—0,72	70—90	0,51	90
3. Alkohol etylowy 100%	0,7893 $\frac{20}{4}$	78,5	0,669	200,85
4. Benzen	0,8794 $\frac{20}{4}$	80,09	0,464	94,3
5. Eter etylowy	0,7135 $\frac{20}{4}$	34,5	0,55	83,9
6. Aceton	0,792 $\frac{20}{4}$	56,5	0,53	121,58
7. Woda	1,000	100	1,00	539,55

wysokie ciepło parowania wody jest zjawiskiem wyjątkowym w przyrodzie. Mimowolne uogólnianie tej wyjątkowej własności wody na inne ciecze może mieć groźne i nieprzejmne skutki.

Wymienione poprzednio uogólnianie cech wody na płyny palne prowadzi w praktyce np. do stawiania naczyń z palnym płynem w pobliżu grzejników, rozgrzanych aparatów, powierzchni promieniujących energią cieplną, miejsc silnie nagrzanych słonecznym światłem itp. Wskutek tego ciecz o niskiej temperaturze wrzenia, dwukrotnie niższym ciepłem właściwym, a wielokrotnie niższym ciepłem parowania wypełni — o ile naczynie jest otwarte — parami palnymi pomieszczenie w czasie, w którym woda ledwo nieznacznie się nagrzeje *).

Inaczej przedstawia się sprawa, jeżeli naczynie z palnym płynem jest zamknięte, choć przeważnie niehermetycznie.

Wskutek wzrostu ciśnienia par w podwyższonej temperaturze może dojść do rozerwania naczynia, zwłaszcza jeżeli jego ścianki są zardzewiałe lub pocięte.

Jeżeli ponadto w pobliżu znajdzie się źródło ognia lub żaru, to o pożar oczywiście nie trudno. Ale źródło ognia nie musi znajdować się blisko miejsca wydzielania się par na to, aby w pewnych warunkach mógł powstać pożar lub nawet wybuch. Mianowicie większość techników wie, że pary palnych cieczy są bez wyjątku kilkakrotnie cięższe od powietrza. Nie zawsze wysnuwają z tej właściwości odpowiednie wnioski, jak np. urządzenie odciągu wentylacyjnego tych par dołem zamiast góra, jak to zwykle ma miejsce.

Pożary i wybuchy palnych par i gazów

Ponieważ pary palnych cieczy są cięższe od powietrza, ich stężenie wybuchowe (tj. stężenie powyżej dolnej granicy ich zapalności) będzie znacznie szybciej i łatwiej osiągnięte w dolnej części pomieszczenia aniżeli w całej jego objętości. A tymczasem właśnie w dolnej części pomieszczenia istnieją lub się pojawiają źródła ognia, płomienia, żaru lub

iskry, jak paleniska pieców i kotłów, rozżarzone odpadki metali, płomienie spawalnicze, wreszcie iskry pochodzące od uderzenia podkutymi butami o betonową podłogę itp.

Jeżeli w niezbyt wielkiej odległości od miejsca wydzielania się palnych par znajdzie się urządzenie silnie zasymsające powietrze, jak np. palenisko kotła, piec ogrzewniczy, miejsce zasysania sprężarki powietrznej itp., urządzenie takie zassie i przetłoczy powietrze nasycone palnymi parami do miejsca, gdzie ich normalnie nie ma i gdzie ich nikt się nie spodziewa. Nie musi od razu powstać wybuch par w pomieszczeniu, gdzie znajduje się źródło ognia lub żaru. Stężenie par jest jednak dostateczne do tego, aby mogły się one zapalić. Powstały płomień cofnie się w kierunku źródła powstawania par, biegnąc jak gdyby po lonicie do miejsca, gdzie stężenie par jest dostateczne do wywołania wybuchu. Ten obejmie wówczas całe pomieszczenie lub też jego część; będzie on tym silniejszy, im bardziej skład mieszanek zbliża się do stechiometrycznego.

Takie zachowanie się palnych gazów i par ilustruje poniższa tablica, dotycząca gazu świetlnego. Nie różni się on niczym istotnym od zachowania się innych palnych gazów lub par w podobnych warunkach.

Zachowanie się gazu świetlnego zmieszanego z powietrzem wobec czynnika zapalającego według badań E. Sch war za (temperatura zapalenia mieszaniny 560°C):

do 4% obj. gazu w powietrzu	—	wybuchu nie ma
" 5% " " "	—	płomień ledwo dostrzegalny
" 6% " " "	—	gaz spala się powoli
8—12% " " "	—	gaz spala się szybko
13—15% " " "	—	gaz spala się wybuchowo
16—19% " " "	—	wybuch
19—23% " " "	—	silny wybuch
23—25% " " "	—	gaz spala się szybko
25—28% " " "	—	powolne spalanie

Poniżej podano granice wybuchowości mieszanek niektórych gazów i par w % objętościowych ich zawartości w powietrzu (tablica 2).

Tablica 2

Nazwa	Granice wybuchowości		Nazwa	Granice wybuchowości	
	dolna %	górną %		dolna %	górną %
Acetylen	2.6	80.0	Chlorek metylu	8.2	18.7
Butan	1.85	8.4	Amoniak	16.0	27.0
Benzyna	1.1	4.8	Propan	2.4	9.5
Etan	3.2	12.5	Chlorek etylu	3.6	14.8

Z powyższych rozważań wynika konieczność bardzo starannego i dokładnego zbadania, czy i gdzie istnieją drogi przedostawiania się par lub gazów palnych do pomieszczeń zawierających lub mogących zawierać obok czynnika zasysającego powietrze zanieczyszczone parami palnymi — także źródła płomienia, iskier, żaru itp. Czynnikiem takim może być np. źle zamontowany wentylator ssący pary benzyny z sąsiedniego pomieszczenia nie zawierającego palnych cieczy.

* Lotność cieczy odnosi się do lotności eteru etylowego lub acetonu przyjętej za jednostkę.

Przedstawianie się par i gazów palnych do budynków

Palne pary i gazy mogą nieoczekiwanie dostać się do budynku przemysłowego różnymi sposobami. Dwa z nich, pojawiające się częściej w praktyce podam poniżej.

1) Przewody rurowe zawierające palne gazy lub ciecze prowadzi się często kanałami rurowymi, jeżeli gaz nie kondensuje się pod wpływem atmosferycznego zimna, na jakie kanał jest narażony, a ciecz prowadzona przewodem nie zamraża pod działaniem mrozu. Kanały takie mają ujście do budynków, w których się ciecze i gazy wytwarzają lub zużywa. Długie przewody rurowe podlegają dylatacji pod działaniem czynników atmosferycznych, co łatwo może spowodować nieszczelność przewodów zwłaszcza na złączach kołnierzych, miejscach osadzania zasuw i wentyli itp., a zatem i częściowy wpływ palnej cieczy lub gazu do kanału rurowego. Jeżeli kanał taki jest kryty blachą perforowaną lub np. luźno ułożonymi deskami, gazy lub pary pochodzące z parujących cieczy mogą znaleźć swobodne wyjście na zewnątrz, na wolne powietrze. Gorzej jednak przedstawia się sprawa, jeżeli kanał jest szczelnie kryty, a jego ujście do budynku przemysłowego ma pełny przekrój i nie jest zamurowane. Budynek przemysłowy zawierający piece lub kotły zużywające znaczne ilości powietrza, działa jak pompa ssąca powietrze w zasadzie przez odpowiednie otwory lub okna w budynku. Powinno się tak dziać w zasadzie, bo w praktyce, zwłaszcza zimą, załoga pragnąc uniknąć przeciągów i ziębnięcia przy jednoczesnym nadmiernym rozgrzaniu od pieca dławi te otwory i przymyka okna. Wówczas budynek zawierający kocioł czy piec przemysłowy ciągnie powietrze skąd może, a najbardziej do tego celu dostępnym miejscem jest wylot kanału rurowego. Jeżeli w kanale znajduje się nie czyste powietrze, lecz mieszanina, palna pochodząca z nieszczelnego rurociągu — nie można się dziwić, że pojawi się ona w budynku przemysłowym, gdzie jej zupełnie nie oczekiwano.

Chcąc uniknąć tego rodzaju niespodzianek, należy:

- a) kanału rurowego zawierającego palne ciecze lub gazy nie pokrywać szczelnie;
- b) miejsce wlotu kanału rurowego do budynku dokładnie zamurować, a miejsce styku rur z murem bardzo starannie uszczelnić elastycznym szczeliwem np. trawą morską, ostatecznie sznurem konopnym napojonym olejem itp. Nie wolno bowiem zapominać, że rura ma również dylatację średnicową, która łatwo zgnieć szczeliwo, a pary i gazy, zwłaszcza lekkie (np. wodór, metan) niezwykle łatwo przenikają przez nieszczelności.

2) Budynek przemysłowy może nie mieć zupełnie instalacji zawierającej palne ciecze lub gazy, co go wcale nie chroni przed dostaniem się palnych mieszanek do jego wnętrza, jeżeli w odległości nawet kilkudziesięciu metrów od budynku są zakopane w ziemi rurociągi zawierające tego rodzaju palne substancje. W razie nieszczelności przewodów gazy lub pary pochodzące z parujących cieczy — stosunkowo łatwo wydostają się na zewnątrz przez górną warstwę ziemi, która najczęściej jest luźnym, nieubitym nasypem. Miejsce nieszczelności łatwo odkryć, zwłaszcza w lecie, jeżeli w miejscach odpowiadających nieszczelności znajduje się żywa roślinność: rośliny pod działaniem wypływającej substancji więdną, a następnie czernieją.

Zagrożenie znacznie wzrasta natomiast w zimie, gdy ziemia zmraża i pokryje się szczelną skorupą lodu. Gaz wydobywający się z nieszczelnej rury, zwłaszcza pod wysokim ciśnieniem poszukuje sobie miejsca wyjścia przez drogi przedstawiające najmniejszy opór, a więc nasypy, war-

stwy piasku itp. tak, że może wędrować w górę, a nawet w dół na przestrzeni kilkudziesięciu metrów! W takiej niebezpiecznej wędrówce może mu pomóc jakikolwiek budynek, byleby był cieplejszy od otoczenia.

Wówczas działa on jak pompa ssąca mieszaninę palną względnie gaz do wnętrza budynku.

Że tak się działo i działa może, wskazują liczne przykłady i smutne doświadczenia przedwojenne gazowego zagłębia południowej Polski, jak np. głośna katastrofa wybuchu gazu ziemnego na dworcu kolejowym w Zagórzanach koło Gorlic, która spowodowała śmierć wielu ludzi i zniszczenie budynku. Budynek dworca nie posiadał w ogóle instalacji gazowej. Natomiast z drugiej strony ośmiu torów kolejowych dworca przechodził zakopany spawany rurociąg o średnicy 250 mm, zawierający gaz ziemny pod ciśnieniem ok. 10 atm. Rurociąg miał jedną zupełnie drobną nieszczelność w spoinie. Gaz, jak się potem okazało, wędrował po zamrożeniu nawierzchni torów ok. 50—80 m pod nią w dół i górę, co nie trudno było stwierdzić po subtelnych zapachu gazoliny, jaka pozostała w warstwach piasku, przez które gaz przechodził. Czynnikiem ssącym gaz do budynku dworca był... duży piec w bufecie kolejowym, a miejscem zasysania uchodzącego gazu prawdopodobnie dół kloaczny w sąsiedztwie bufetu.

Podobnie w miastach posiadających rurociągi uliczne, zawierające gaz świetlny sztuczny — najczęstsze wypadki zatrucia osób i wybuchów w nisko położonych mieszkaniach (suteryny) pojawiają się w zimie. Ciepły dom działa ssąco, nawierzchnia ulicy zmarznięta, okna nie otwierane ze względów oszczędnościowych — toteż skupiają się wszystkie warunki umożliwiające napływ gazu do mieszkań, mimo że w ogóle nie posiada on instalacji gazowej.

Chcąc zapobiec tego rodzaju wypadkom, należy w pobliżu budynków na rurociągi zawierające palne ciecze, a zwłaszcza gazy nakładać co kilkanaście metrów pionowe studzienki wentylacyjne z rur o średnicy ok. 50 mm sięgające aż do przewodu rurowego. Należy zwrócić baczną uwagę na fakt zatracenia przez gaz przefiltrowany przez piasek lub glebę charakterystycznej woni, skutkiem czego zanika ten ważny czynnik ostrzegawczy. Pochodzi on przeważnie od cięższych np. węglowodorów, pozostających w ziemi. Stąd też wskazane jest częste wietrzenie takich pomieszczeń bez względu na to, czy gaz i parę czuć czy też nie, albo też poszukiwać gazu detektorami, co w praktyce jest znacznie trudniejsze. Nie powinno się wykonywać szczelnych nawierzchni na terenie, pod którym znajdują się przewody rurowe gazów lub cieczy palnych.

Przebieg pożarów płynów palnych

Pożary płynów palnych przebiegają dość rozmaicie zależnie przede wszystkim od tego, czy ciecz płonąca rozlana jest na dużej powierzchni, czy też płonie w naczyniu, a w takim razie, jaki jest jego kształt, wyloty, rozmiary oraz termiczna wytrzymałość materiału, z którego jest wykonana. Ponadto istotne jest, czy ciecz płonie na wolnej przestrzeni, czy też w zamkniętym pomieszczeniu.

Jeżeli pali się ciecz rozlana w cienkiej warstwie na dużej przestrzeni, płonie płomieniem spokojnym, najczęściej silnie kopącym (w przypadku płonących węglowodorów). Taki pożar można stosunkowo łatwo ugasić w zarodku, np. za pomocą gaśnicy śniegowej, tetrowej lub proszkowej.

Inaczej przedstawia się pożar cieczy w naczyniu otwartym, np. w kształcie stojącego walca, którego pokrywa jest całkowicie otwarta. Początkowo spokojny przebieg pożaru zmienia swój wygląd w miarę ogrzewania się dolnych

warstw cieczy wskutek przewodności ciepła przez ścianki naczynia. Dolne warstwy cieczy mogą ogrzać się nawet do temperatury wrzenia, wytwarzają parę, która chcąc wydostać się na zewnątrz wyrzuca górne, płonące warstwy w postaci „pióropuszków“ płomienia, rozrzucających wokół naczynia. Po wyrzuceniu (częściowym) płonącej warstwy pływ następuje chwilowa depresja nad powierzchnią cieczy, chwilowe przygaśnięcie pożaru, po czym napływa z zewnątrz świeże powietrze, podtrzymujące dalsze jego trwanie. W miarę przedłużania się pożaru i rozgrzewania coraz głębszych warstw cieczy do temperatury wrzenia, rozrzucone stają się częstsze, przybierając na sile. W każdym jednak razie rozrzucone nie pojawiają się w pierwszej fazie pożaru, chyba że ciecz poprzednio już była nagrzana do temperatury bliskiej temperaturze wrzenia. Jednak i wówczas wskutek słabej przewodności cieplnej palnych cieczy rozrzucone nie powstają od razu, lecz dopiero po kilku lub nawet kilkunastu minutach.

Takie zachowanie się cieczy ma duże znaczenie dla akcji ratowniczej ze względu na możliwość usunięcia na czas palnych materiałów z najbliższego otoczenia i okolicy bez narażania na niebezpieczeństwo zatrudnionych tam ludzi. Np. pożar dużego aparatu, o pojemności kilku wagonów cieczy palnych, w kształcie stojącego walca z dnem stożkowym, a całkowicie otwarty u góry (tzw. „agitator“ używany w przemyśle naftowym) — przebiega zupełnie spokojnie, tak dalece, że można w czasie trwania pożaru ściągać pompą dolne warstwy cieczy, płonącego u góry naczynia.

Dla otoczenia i ratowników znacznie gorzej przedstawia się pożar zbiornika w kształcie np. leżącego walca zaopatrzonego we wąż górny (cysterna) lub też w wąski otwór czopowy (beczka żelazna). Pożar przebiega podobnie jak to wyżej opisano, jednak nagrzewane powierzchnie są większe stosownie do kształtu zbiornika, a otwór wylotowy, pełniący jak gdyby rolę wentyla bezpieczeństwa — bez porównania mniejszy. Toteż ciśnienie powstające wewnątrz naczynia musi być większe do wyrzucenia „pióropusza“ płonącej cieczy na zewnątrz przez wąski otwór wężu lub jeszcze mniejszy otwór czopowy beczki. W takich warunkach zasanie powietrza z zewnątrz do płonącej cieczy jest utrudnione — wskutek czego rozrzucone cieczy są rzadsze, ale za to tym silniejsze. Przy płonącej cysternie zawierającej ropę naftową rozrzucone takie dochodziły w późniejszych fazach pożaru do promienia o długości ok. 10 m (tylko w jedną stronę, ponieważ inne były osłonięte podniesioną pokrywą górnego wężu).

W miarę postępu pożaru wrą coraz głębsze warstwy cieczy, co w naczyniach o małej powierzchni wylotu stwarza zwiększające się niebezpieczeństwo, zwłaszcza jeżeli ściany naczynia są słabe, jak np. w beczce metalowej. Wówczas może nastąpić rozerwanie się beczki i oblanie otoczenia płonącym płynem. Takie wypadki nie zdarzają się przy pożarach cystern, wykonanych z grubej, kilkunastomilimetrowej blachy, bowiem blacha raczej się odhartuje, skrzywi i spaczy, lecz cysterna nie pęknie w przeciwieństwie do beczki, u której powierzchnia otworu czopowego jest stosunkowo mała, a ścianki cienkie.

Pożar płynów palnych w zamkniętych pomieszczeniach może mieć inny przebieg, jeżeli w pomieszczeniu tym znajdują się palne pary. Mogą one szybko spalić się w powietrzu jedynie osmalając niektórych pracowników lub też — w najgorszym wypadku — spowodować wybuch mieszanki par z powietrzem w całym pomieszczeniu lub też jego części. Jeżeli w nim od razu takiego wybuchu nie było, pracownicy w początkowej fazie pożaru narażeni są tylko na działanie stosunkowo niewielkich ilości dymu i gazów spalania.

Gaszenie pożarów palnych płynów

Duże pożary olejów mineralnych (benzen, benzyna, oleje smarowe itp.) rozlanych na powierzchni lub zawartych w dużych zbiornikach najlepiej gasi się warstwą piany nie niższą od 10 — 15 cm, która wprowadzicie nie chłodzi płonącej cieczy, lecz odcina dostęp powietrza do niej. Nie nadaje się ona do gaszenia takich płynów, jak alkohol, aceton, eter, ponieważ te płyny niszczą pianę.

Działanie piany jest bardzo skuteczne pod warunkiem powstania na płonącej powierzchni warstwy piany o grubości ok. 15 cm, co musi się dokonać bardzo szybko w ciągu czasu dostosowanego do wielkości płonącej powierzchni, a mianowicie:

Powierzchnia do 16 m² powinna być pokryta w ciągu 1.2 min.

„	17 „	„	„	„	1.9 „
„	190 „	„	„	„	2.6 „
„	400 „	„	„	„	3.4 „
„	550 „	„	„	„	3.9 „
„	750 „	„	„	„	4.7 „
„	większa niż 750 m ²	„	„	„	5.0 „

Te ostatnie prawie nigdy nie wchodzą praktycznie w rachubę.

Widać z powyższego, że najdłuższy czas przewidziany do powstania niezbędnej do zdławienia pożaru 10—15 cm warstwy piany nie przekracza 5 minut, przy warstwie 30 cm — 16 minut. Powyższe normy nie są przypadkowe. Po 5—10 minutach trwania pożaru już istnieje obawa powstania w niektórych miejscach „pióropuszków“ płomienia wracającej cieczy, które padając na miejsca już pokryte pianą powodują jej zniszczenie. To samo zjawisko zachodzi, jeżeli warstwa piany jest cienka, np. 5 cm, bo piana jest emulsją niezwykle lekką (o ciężarze około 0,12 kg/litr), wskutek czego nawet bardzo niskie początkowe ciśnienie gazów spalania może wystarczyć do jej rozerwania.

Do gaszenia pożarów małych, np. beczki z olejem mineralnym, najlepiej jest użyć gaśnicy śniegowej, której strumień łatwo wprowadzić ewent. do otworu czopowego płonącej beczki. Ten sam środek nadaje się do gaszenia spirytusu, acetonu i eteru. Tutaj również nie ma mowy o chłodzeniu płonącej cieczy, lecz tylko o odcięciu dostępu powietrza, a ściślej biorąc do takiego zmienienia jego składu (poniżej 14% tlenu), aby już nie podtrzymywało palenia. Takie samo zadanie spełnia gaśnica tetrowa. Do gaszenia płynów palnych w pomieszczeniach zamkniętych nie nadaje się gaśnica tetrowa ze względu na stałą obawę powstania silnie trującego gazu — fosgenu.

Zatem zadanie bezwodnika węglowego i czterochloru węgla polega na zmianie składu powietrza, a nie na schłodzeniu płonącej cieczy. Te substancje gaszące mają tak niskie ciepło właściwe, że nie odgrywa ono żadnej roli w chłodzeniu pożaru w przeciwieństwie do wody jako środka gaśniczego, której niestety oczywiście do gaszenia płynów palnych w postaci prądu zwartego użyć nie wolno.

Obecnie w próbach znajduje się metoda gaszenia płynów palnych i łatwopalnych za pomocą mgły wodnej.

Jeżeli do gaszenia użyjemy gaśnicy zbyt późno, wówczas gazy spalania wydobywające się pod dużym ciśnieniem nie dopuszczają do wnętrza zbiornika piany, zestalonego bezwodnika węglowego ani czterochloru węgla i efekt gaszenia będzie zupełnie chybiony.

Z powyższego widać, jak niezmiernie ważne jest umiejętne i natychmiastowe zastosowanie środka gaśniczego do zdławienia w zarodku pożaru cieczy palnej. Umiejętne i natychmiastowe działanie zależy od człowieka i organizacji pogotowia salowego, co zasługuje na omówienie w oddzielnej artykule.

JÓZEF BIERNACKI

Katedra Spawalnictwa Politechniki Warszawskiej

Spawanie zbiorników po gazach i płynach palnych

Autor omawia niebezpieczeństwa związane ze spawaniem naczyń metalowych po płynach i gazach palnych, zwracając szczególną uwagę na metodę radzieckiego uczonego A. J. Wiesiołowa polegającą na napełnianiu zbiorników spawanych za pomocą gazów wydmuchowych i spalinyowych.

Автор рассматривает в статье опасности связанные с производством сварочных работ при сосудах, в которых перед этим находились горючие газы или жидкости, и обращает особенное внимание на метод советского ученого А. И. Веселова, применившего наполнение перед сваркой сосудов выхлопными газами.

Saperzy zatrudnieni przy rozminowywaniu zaminowanych miejsc mówią o sobie, że w ich zawodzie można się tylko raz w życiu pomylić. Oczywiście, bo pomyłka kosztuje życie. W okresie powojennym było kilka wypadków, gdy spawacze za pomocą palnika do cięcia próbowali rozciąć beczkę, nie przeczuwając, że jest to mina morska itd.

Pomijając wyroby amunicyjne, spawaczowi grozi nie mniejsze niebezpieczeństwo od licznych naczyń po nafcie, benzynie, smarach, spirytusie, gazach palnych itd., w których znajdująca się mieszanina gazu palnego z powietrzem wybucha, gdy nieświadomy spawacz zajarzy łuk lub zbliży się z płomieniem palnika. Nawet spawanie pływaków, do których przez nieszczelności dostała się woda, jest niebezpieczne, gdyż w czasie nagrzewania woda paruje i ciśnienie może przekroczyć wytrzymałość ścianek. Powierzanie tych robót spawaczom, bez uprzedniego przygotowania przedmiotu, który ma być spawany, jest *niedopuszczalną lekkomyślnością* zagrażającą poważną katastrofą, a nawet wypadkiem śmiertelnym. Niebezpieczeństwo potęguje się jeszcze także ze względu na nieuświadomienie tak wykonawcy, jak i zleceńiodawcy.

Aby znaleźć środki zaradcze, należy najpierw zauważyć, że mieszanina wybuchowa może powstać przez doprowadzenie powietrza (tlenu) do zbiornika zawierającego gaz palny lub odwrotnie — przez doprowadzenie gazu palnego do zbiornika wypełnionego powietrzem. W zbiornikach po paliwie płynnym (nafta, benzyna itd.) gaz palny w większych ilościach wytwarza się dopiero na skutek nagrzewania w czasie spawania.

Jeśli w zbiornikach znajduje się sam gaz palny lub samo powietrze względnie mieszanina niewybuchowa, to nie ma niebezpieczeństwa wybuchu. W praktyce najczęściej zbiornik zostaje otwarty i wtedy do wewnątrz przedostaje się powietrze.

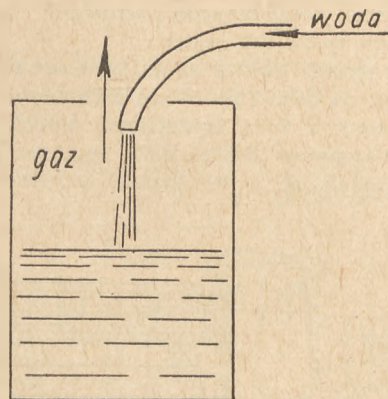
Reasumując, istnieją następujące możliwości bezpiecznej naprawy zbiorników za pomocą spawania:

- a) spawanie zbiorników napełnionych gazem palnym lub mieszaniną gazową — pod warunkiem, że mieszanina gazowa nie ma stężenia wybuchowego,
- b) spawanie zbiorników po całkowitym usunięciu materiałów palnych i napełnienie ich powietrzem,
- c) spawanie zbiorników po napełnieniu ich gazem obojętnym, wodą lub odpowiednim ciałem stałym.

Pierwszy sposób jest stosowany przy napawaniu zbiorników z gazem świetlnym w gazowniach miejskich. Gaz świetlny, nawet zmieszany z powietrzem, w dość szerokich granicach nie jest wybuchowy. Dopiero przy zawartości od 75,5 do 92% powietrza (czyli od 8 do 24,5% gazu świetlnego) mieszanina staje się wybuchowa. Aczkolwiek w zależności od składu chemicznego gazu świetlnego jak również i temperatury zapłonu, granice wybuchowości mogą się zmieniać, to jednak pozostają dość szerokie możliwości bezpiecznej pracy. Wystarczy przed spawaniem wykonać analizę

gazu i określić zawartość powietrza. Do analizy gazu stosuje się odpowiednie aparaty zwane gazoanalyzerami. W przypadku innego gazu należy sprawdzić jego własności i na tej podstawie powziąć decyzję.

W przypadku zbiorników zawierających acetylen lub mieszaninę acetylenowo-powietrzną najlepiej stosować sposób drugi, tj. usunięcie mieszaniny gazowej, tym bardziej że zbiorniki nie są zbyt duże. Najprostszym sposobem usunięcia gazu ze zbiornika jest *napełnienie go całkowicie wodą* (rys. 1). Nie wystarczy zbiornik „popłukać”, jak to nie-



Rys. 1. Wypieranie gazu wodą.

którzy autorzy zalecają. Warunkiem koniecznym jest całkowite wypełnienie zbiornika i jego zakamarków wodą, gdyż tylko woda może wypchnąć gaz. W razie skomplikowanych kształtów i wątpliwości można czynność napełniania wodą wykonać kilkakrotnie. Po wylaniu wody, do zbiornika wejdzie otaczające powietrze.

W przypadku bębnow po karbidzie należy przedtem usunąć resztki miazły karbidowej w sposób bezpieczny. Bębny po karbidzie należy niezwłocznie po wyczerpaniu karbidu zneutralizować, tj. napełnić wodą celem usunięcia jego niebezpiecznych resztek. Zdarzały się wypadki, że nawet po dłuższym wietrzeniu, w bębnach stwierdzono mieszaninę wybuchową. Tłumaczy się to tym, że miazły karbidowy oblepiony mułem wapiennym rozkłada się b. powoli, a niewielkie ilości acetyleny 23% wystarczają, aby powstała mieszanina wybuchowa.

Pozostałości paliw płynnych (nafty, benzyny, smarów itd.) można usunąć:

- a) przez odgazowanie za pomocą nagrzewania,
- b) w sposób mechaniczny.

W praktyce stosuje się odgazowanie za pomocą nagrzewania parą wodną. Nagrzewanie prowadzi się przez 24 godziny lub dłużej, aż do całkowitego odgazowania pozostałości płynów. Po tym zabiegu napełnia się zbiornik wodą, aby usunąć mieszaninę wybuchową. Dla większego bez-

pieczeństwa poleca się spawać przy wypełnionym zbiorniku wodą, jak to ilustruje rys. 2. Objętość gazowa ponad wodą powinna łączyć się z atmosferą.

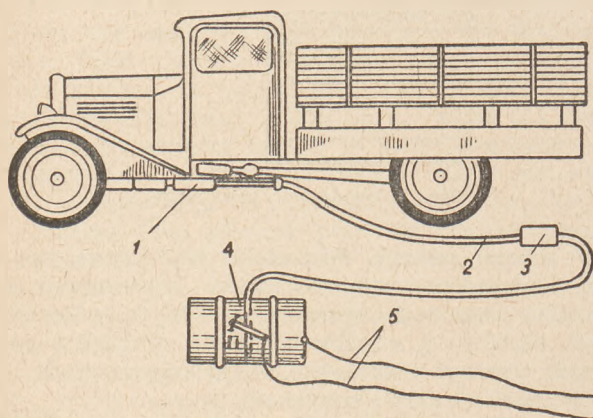
Zbiorniki po smarach należy najpierw oczyścić, a następnie nagrzewać parą wodną i w końcu wypełnić wodą. Jeśli



Rys. 2. Spawanie zbiornika napełnionego wodą.

wnętrze zbiornika jest dostępne, to oczywiście najłatwiej zbiornik oczyścić mechanicznie (szmatami, szczotką itp.) i wymyć gorącą wodą lub ługiem.

Interesujący sposób podaje A. J. Wiesiełow¹⁾. Jak to wyjaśnia rys. 3, do beczki po nacie wprowadza się przewód (rys. 4) połączony z rurą wydechową silnika samochodowego. W czasie pracy silnika gazy spalinowe wypełniają beczkę uniemożliwiając w ten sposób przedostanie się po-



Rys. 3. Schemat przeprowadzenia naprawy beczki po benzynie przy zastosowaniu gazów spalinowych.
1. Rura wydechowa, 2. przewód elastyczny, 3. filtr, 4. końcówka, 5. kabel spawalniczy.

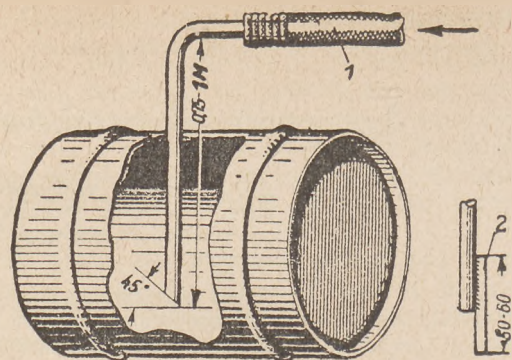
wietrza. Autor zastrzega jednak, że bezpieczeństwo pracy zależy od spełnienia następujących warunków:

a) gazy spalinowe powinny wypchnąć powietrze i całkowicie wypełnić zbiornik;

b) na drodze gazów spalinowych należy zainstalować filtr (rys. 5) mający za zadanie zgasić lub zatrzymać iskry;

c) silnik spalinowy powinien być czterotaktowy, nie wolno używać do tego celu silników dwutaktowych i nawet czterotaktowych, w których paliwo wtryskuje się (typu Diesla);

d) połączenia przewodów powinny być zabezpieczone przed rozluźnieniem, aby nie było przerwy w podawaniu



Rys. 4. Położenie końcówki przewodu w zbiorniku
1. Przewód elastyczny, 2. przypawany precik uniemożliwia zetknięcie otworu wylotu z dnem.

gazów spalinowych. W przypadku stosowania przewodów giętkich powinny być one odporne na wysoką temperaturę;

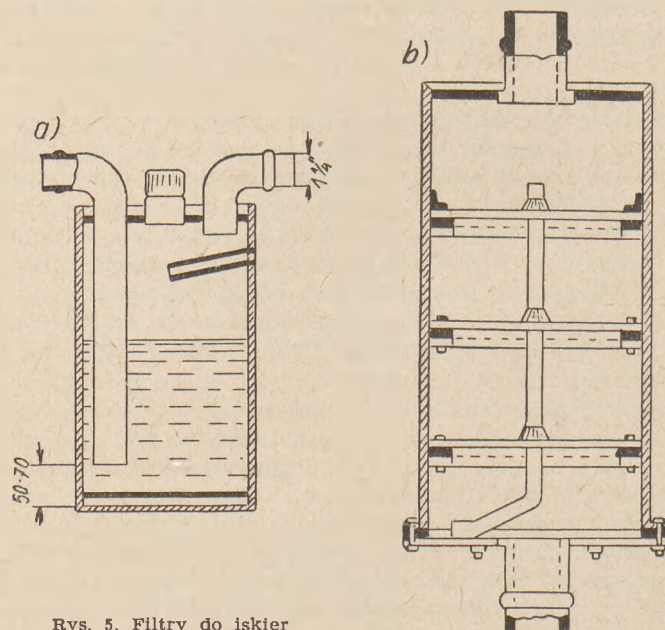
e) średnica przewodu doprowadzającego gazy spalinowe powinna być mniejsza od otworu w zbiorniku, tak aby odpływ gazów był zapewniony;

f) przed rozpoczęciem spawania należy przepłukiwać zbiornik przez odpowiedni czas, który w przypadku silników samochodowych typu Gaz-AA i Gaz-42 pracujących bez obciążenia przy 400–500 obrotach na minutę wynosi od 2 do 25 minut, w zależności od wielkości zbiornika, jak to podaje tablica 1;

g) w czasie spawania i nawet w czasie przerw należy przepłukiwać beczkę gazami spalinowymi; w razie konieczności przerywania czynności przepłukiwania, spawanie można rozpocząć po ponownym przepłukaniu w czasie wskazanym w tablicy 1.

Tablica 1

Pojemność zbiornika w litrach	do 200	do 350	do 500	do 700	do 900	do 1100	do 1400	do 1700
Czas płukania gazami spali- nowymi przed spawaniem w minutach	2	4	6	9	12	15	20	25



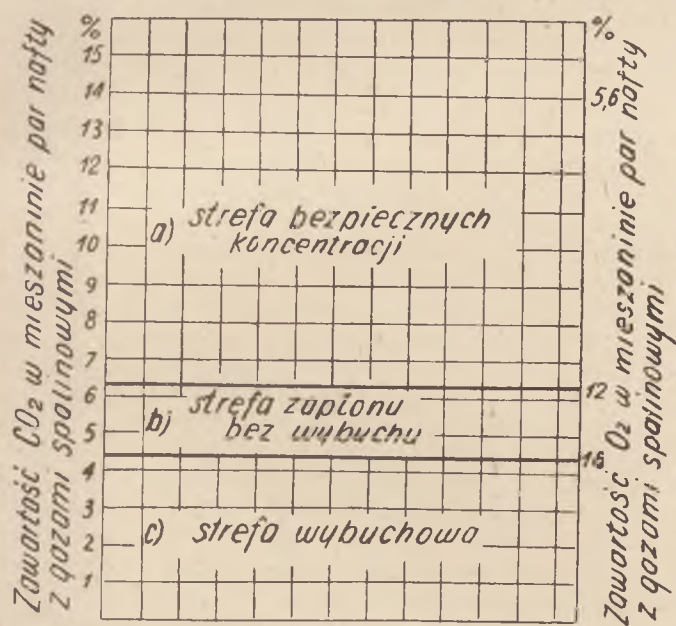
Rys. 5. Filtry do iskier
a) wodny, b) siatkowy

¹⁾ A. J. Wiesiełow, *Požarnaja bezopasnost pri elektro-gazoswarocnych rabotach*, Izdatelstwo Ministerstwa Komunalnogo Chozajstwa RSFSR, Moskwa 1954.

Analogiczny sposób zastosowano z powodzeniem w Związku Radzieckim do naprawy dużych zbiorników po nafcie i benzynie na okrętach i kolejach. Autorzy tej metody zostali odznaczeni premią Stalinowską. Do wytwarzania gazów (dymu) można wykorzystać urządzenia siłowni okrętowej, parowozu lub inne paleniska. Np. przy spalaniu około 260 kg węgla na godzinę w palenisku parowozowym można uzyskać około 3000 m³ gazu na godzinę, który zawiera 12–15% dwutlenku węgla i od 2 do 5% tlenu. Gaz po ostudzeniu (poniżej 40°C) w specjalnym urządzeniu wtłacza się do zbiornika za pomocą wentylatora.

Poważną czynnością jest badanie mieszaniny gazów na wybuchowość. Mieszanina par nafty z powietrzem jest wybuchowa przy zawartości od 1 do 7% par nafty. Doprowadzenie gazów spalinowych o zawartości 7,5% dwutlenku węgla uniemożliwia zapłon i wybuch mieszaniny. W przypadku doprowadzenia 25% dwutlenku węgla również zapłon i wybuch mieszaniny staje się niemożliwy.

W praktyce — przy przepłukiwaniu zbiorników gazami spalinowymi — uznano zawartość CO₂ w granicach 10–12% jako zapewniającą całkowite bezpieczeństwo pracy. Przy wszystkich innych warunkach jednakowych wystarczy sprawdzać zawartość CO₂ za pomocą aparatu Orsata lub innych gazoanalyzerów. Zawartość tlenu nie powinna przekraczać 4,5%. Wykres na rys. 6 podaje wzajemną zależ-



Rys. 6. Wpływ zawartości CO₂ i O₂ na wybuchowość mieszaniny par nafty z gazami spalinowymi
a — strefa bezpiecznych koncentracji, b — strefa zapłonu (bez wybuchu), c — strefa wybuchowa.

ność zawartości CO₂ i O₂ w mieszaninach par nafty z gazami spalinowymi.

Autor¹⁾ opisuje sposób przeprowadzenia naprawy barki przeznaczonej do transportu produktów naftowych. W czasie naprawy w zbiorniku znajdowało się 12 ton benzyny. Pary benzyny wydostawały się przez nieszczelności połączeń nitowanych (700 miejsc). Urządzenie do wytwarzania gazów (dymów) było zmontowane na innym barkasie w odległości 50 m. Przewód gumowy o średnicy 150 mm łączył obydwa statki. Wydajność gazów (dymów) wynosiła ok. 500 m³/godz.

Po dziesięciu godzinach przepłukiwania poszczególnych części zbiornika analiza wykazała zawartość CO₂ powyżej

10% i dopiero wtedy przystąpiono do spawania. Co 30–40 minut sprawdzano zawartość CO₂ przy nieprzerwanym przepłukiwaniu gazami spalinowymi. Ogólny czas naprawy wynosił 21 godzin. Ogółem uszczelniono 700 nitów, przypawano 4 łaty o wymiarach 1000 × 2000 i naprawiono nieszczelną spoinę o długości 24 m.

Autor opisuje jeszcze inne przykłady napraw (cystern kolejowych) i podaje szczegółowe instrukcje przeprowadzenia remontów w różnych przypadkach. Zainteresowanym radzimy zapoznać się z cytowaną pracą Wiesiełowa¹⁾.

Ostatni sposób, polegający na wypełnieniu zbiorników ciałem stałym, np. piaskiem, jest pomysłem nowym, wymagającym wypróbowania. Sposób ten mógłby być stosowany do naprawy małych zbiorników po nafcie, benzynie i smarach. Aczkolwiek pomiędzy ziarnami piasku znajduje się powietrze, to jednak ilość powietrza jest bardzo mała i możliwości powstania mieszaniny wybuchowej są ograniczone. Dla większego bezpieczeństwa można stosować piasek mokry lub mieszaninę piasku z gliną.

Na zakończenie jeszcze raz należy podkreślić z naciskiem, iż niebezpieczeństwo wybuchu istnieje tylko wtedy, gdy w zbiorniku znajduje się mieszanina wybuchowa gazu palnego z powietrzem (z wyjątkiem acetyleny, który jest wybu-

Tablica 2

Temperatura zapłonu i granice wybuchowości mieszanek gazowo-powietrznych*)

Nazwa gazu	Temperatura zapłonu °C	Zawartość gazu w mieszaninie wybuchowej z powietrzem % (objętości)
Metan (CH ₄)	680 — 750	od 5,3 do 14,5
Etan (C ₂ H ₆)	530 — 605	„ 3 „ 15
Etylen (C ₂ H ₄)	475 — 550	„ 3,3 „ 18,3
Propan (C ₃ H ₈)	510 — 580	„ 2,1 „ 9,5
Propylen (C ₃ H ₆)	455	„ 2,6 „ 7,5
Butan (C ₄ H ₁₀)	475 — 550	„ 1,6 „ 8,5
Butylen (C ₄ H ₈)	445	„ 1,9 „ 6,0
Tlenek węgla (CO)	610 — 658	„ 12,4 „ 75,0
Wodór (H ₂)	530 — 590	„ 4,1 „ 75,0
Acetylen (C ₂ H ₂)	335 — 500	„ 3,5 „ 52,3
Amoniak (NH ₃)	—	„ 16,1 „ 26,4
Gaz wielkopiecowy	—	„ 35,0 „ 74,0
Gaz generatorowy	—	„ 20,7 „ 74,0
Gaz wodny	—	„ 5,0 „ 75,0
Gaz koksoowniczy	—	„ 5,6 „ 30,4
Gaz świetlny	—	„ 8,0 „ 24,5
Gaz ziemny	—	„ 3,0 „ 15,0
Pary nafty	—	„ 1,1 „ 5,5

chowy przy ciśnieniu powyżej 1,5 atn.). Tablica 2 ilustruje granice wybuchowości różnych gazów z powietrzem.

Bezpieczeństwo pracy przy naprawie zbiorników po materiałach palnych polega na sztucznym wytworzeniu wewnątrz zbiorników atmosfery gazowej niewybuchowej lub na wypełnieniu ich niepalnym ciałem płynnym (wodą) lub niepalnym ciałem stałym.

Przy stosowaniu mieszanin gazowych o stężeniu niewybuchowym istnieje trudność utrzymania bezpiecznej atmosfery w czasie pracy, gdyż atmosfera ta może się zmieniać. Koniecznością jest więc posiadanie aparatury do ciągłego kontrolowania atmosfery wewnątrz zbiorników. Stosowane gazy nie powinny być trujące.

*) A.A. Szmykow, Sprawocznik Termista, Maszgis, Moskwa, 1952. Dane polskie w „Kalendarzu Chemicznym” są nieco odmiennie, zwłaszcza w stosunku do acetyleny: granice wybuchowości są szersze i wynoszą 2,3–82% (przyp. red.)

ZBIGNIEW ZANOZIŃSKI

Centralny Instytut Ochrony Pracy

Transport wiórów metalowych*)

Autor omawia całokształt zagadnień związanych z gospodarką wiórami metalowymi w zakładach przemysłu maszynowego. Zaznaczono poszczególne etapy manipulowania wiórami począwszy od usuwania ich z obrabiarek, kończąc na załadunku do wagonów w celu wysyłki do huty.

В статье рассматривается комплекс вопросов, касающихся металлической стружки, начиная от уборки ее от станков и кончая на транспортировке из цехов с целью высылки на металлургические заводы.

Wióry powstające podczas skrawania metali mogą stać się czynnikiem wpływającym ujemnie na przebieg procesu produkcyjnego, a to z następujących powodów:

Powstające wióry stwarzają możliwość wypadków (najczęściej urazy oczu, twarzy i rąk), którym ulegają zarówno robotnicy pracujący na obrabiarkach, jak i robotnicy zatrudnieni przy uprzątnięciu wiórów ze stanowisk roboczych.

Wióry gromadzą się na korpusach obrabiarek i w wannach, a bardzo często wprost na podłodze. Powstające wióry przeszkadzają w pracy i niejednokrotnie konieczność ich usuwania i uprzątnięcia wywołuje przestoje. Wióry nieuprzątnięte zajmują powierzchnię dookoła stanowisk roboczych, często przejścia i drogi komunikacyjne, opóźniając transport wewnętrzny i utrudniając pełne wykorzystanie powierzchni użytkowej. Uprzątnięcie wiórów na stanowiskach roboczych i transport ich na składowiska, bez zastosowania odpowiednich urządzeń pomocniczych i środków transportowych jest uciążliwy, pracochłonny i niebezpieczny.

Wióry gromadzące się w nadmiernych ilościach na składowiskach zbijają się w zwarte bryły i kłębówiska trudne do rozdzielania. Załadunek takich wiórów do wagonów (przy wysyłce do huty) jest bardzo uciążliwy i pracochłonny. Dotyczy to specjalnie wiórów wstęgowych.

Wobec dużych korzyści ekonomiczno-technicznych, jakie daje obróbka plastyczna (odlewanie pod ciśnieniem) na leży przypuszczać, że obróbka skrawaniem będzie coraz więcej wypierana przez ww procesy technologiczne. Istnieją w tym kierunku coraz silniejsze tendencje. Zmniejszenie zasięgu obróbki skrawaniem pociągnie za sobą oczywiście zmniejszenie ilości powstających wiórów, a więc i zmniejszenie trudności wywołanych przez wióry. Niemniej obróbka skrawaniem pozostanie jeszcze długo jednym z głównych procesów mechanicznej obróbki metali; w związku z tym pozostanie też problem usuwania trudności stwarzanych przez powstające wióry.

Aby uniknąć tych trudności, należy dążyć przede wszystkim do jak najmniejszych ilości wiórów. Uzyskuje się to przez projektowanie minimalnych — mieszczących się w granicach norm — naddatków na obróbkę. Wykrywanie przy pomocy defektoskopów, promieni Roentgena i innych sposobów, wad ukrytych w odlewach, pozwala na uniknięcie zbędnej obróbki, a tym samym na zmniejszenie ogólnej ilości wiórów.

Przy obróbce skrawaniem zasadniczą sprawą jest racjonalne zorganizowanie systemu usuwania, transportu i składowania wiórów, z uwzględnieniem w miarę potrzeby kruszenia, odciągania olejów i prasowania wiórów. Realizacja poszczególnych etapów transportu i składowania wiórów odbywa się w zależności od potrzeb i istniejących warunków miejscowych. Usuwanie wiórów z obrabiarek, transport na składowisko i składowanie wiórów ma miejsce

w każdym zakładzie. Kruszenie wiórów i odciąganie olejów chłodzących odbywa się, jak to już wspomniano, tylko w miarę potrzeby. Prasowanie stosuje się na ogół w zakładach wytwarzających większe ilości wiórów.

Środki i sposoby wykonania poszczególnych etapów transportu i składowania wiórów mogą być różne w różnych zakładach. Przy wyborze ich należy uwzględnić jak najdalej posuniętą mechanizację transportu wiórów i wszystkich czynności związanych z ich przerobem i składowaniem.

Dzięki mechanizacji zmniejszają się do minimum możliwości gromadzenia się wiórów na stanowiskach roboczych, wzrastają możliwości lepszego wykorzystania powierzchni wydziałów mechanicznych, dzięki czemu tworzą się lepsze warunki transportu wewnętrznego, maleje pracochłonność czynności połączonych z transportem, składowaniem i przerobem wiórów i wreszcie wzrasta bezpieczeństwo pracy.

Mechanizacja czynności związanych z transportem i przerobem wiórów może być całkowita lub częściowa. Mechanizacja całkowita polega na zupełnym wyeliminowaniu pracy ludzkiej przy wszelkich czynnościach związanych z usuwaniem wiórów i ich przerobem. Przy mechanizacji częściowej niektóre prace są wykonywane ręcznie.

Na wybór stopnia mechanizacji wpływają warunki produkcyjne zakładu i opłacalność zainstalowanych urządzeń. Decydującą rolę odgrywają w danym przypadku tonaż wytwarzanych wiórów w jednostce czasu i ciężar usypowy wiórów, tj. ciężar 1 m³ luźno zsypanych wiórów. Ważną rolę przy wyborze stopnia mechanizacji odgrywają również: rozplanowanie hal produkcyjnych, możliwości zainstalowania urządzeń przeznaczonych do transportu wiórów, konieczność segregacji wiórów wg gatunków obrabianych materiałów itd.

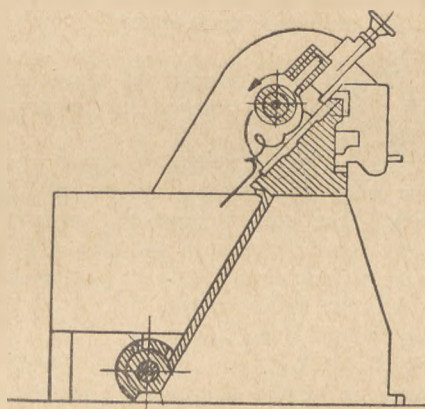
Należy specjalnie podkreślić duże znaczenie, jakie posiada otrzymywanie wiórów w postaci możliwie wygodnej do usuwania i transportu. Najwygodniejsze do usuwania są wióry schodkowe w postaci pierścieni, półpierścieni itp. Zajmują one stosunkowo mało miejsca (ich ciężar usypowy waha się w granicach 200—800 kg/m³) i są łatwe do usuwania, a poza tym nie stwarzają większego niebezpieczeństwa wypadku. W związku z tym należy dążyć do otrzymywania tego rodzaju wiórów. Często powstają one samorzutnie, np. przy struganiu, frezowaniu, toczeniu powierzchni przerywanych, a więc tam, gdzie długość warstwy skrawanej sama przez się zapobiega powstawaniu wiórów długich. Przy toczeniu otrzymuje się wióry schodkowe także przy obróbce niektórych gatunków stali węglistych. W innych przypadkach wióry zbliżone do schodkowych można otrzymać drogą łamania wiórów za pomocą noży z łamaczami wiórów. Łamanie wiórów ułatwia w ogromnym stopniu ich usuwanie z obrabiarki i dalszy ich transport. Wióry łamane spadają do wanny obrabiarki, skąd dają się już łatwo usunąć. Dalszy transport wiórów łamanych nie następuje również większych trudności.

*) Wióry powstające przy obróbce skrawaniem stopów Mg i Al wymagają w czasie manipulacji specjalnych ostrożności, ze względu na niebezpieczeństwo pożaru. Zagadnienie to nie jest rozpatrywane w artykule. (przyp. autora).

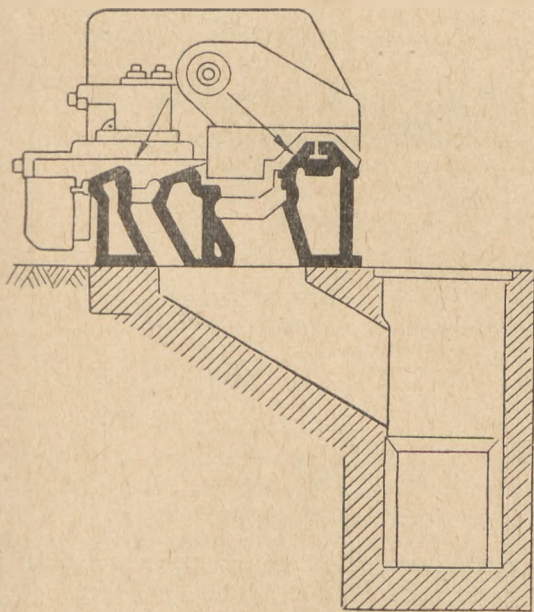
Usuwanie wiórów z obrabiarek

Najlepszym rozwiązaniem usuwania wiórów z obrabiarek jest *przenośnik wbudowany w obrabiarkę*. Powstające wióry spadają na przenośnik i są nim odprowadzane do pojemnika ustawionego obok obrabiarki albo jeszcze lepiej wprost do kanału, którym biegnie przenośnik obsługujący szereg obrabiarek. Wiele nowych konstrukcji automatów i tokarek rewolwerowych posiada tego rodzaju przenośniki. Są to przeważnie przenośniki śrubowe i wstrząsowe. Należy podkreślić, że zastosowanie przenośników do usuwania wiórów z obrabiarek jest możliwe tylko w przypadku wiórów drobnych, które nie stwarzają niebezpieczeństwa skłębienia się i zaplątywania w przenośnik.

Skuteczne usuwanie wiórów z obrabiarki może zapewnić również sama konstrukcja obrabiarki. Np. przy nachyleniu łoża tokarki pod kątem 45° i odwróconym kierunku toczenia wióry spadają swobodnie do ustawionego obok pojemnika (rys. 1). Odprowadzenie wiórów z tokarki ułatwia

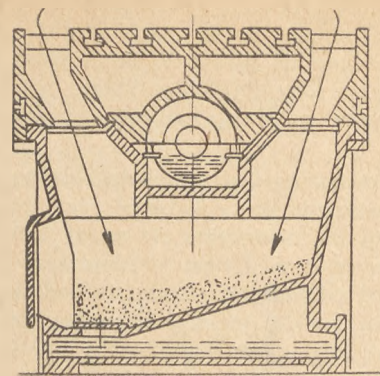


Rys. 1 Tokarka o nachylnym łożu pod kątem 45°



Rys. 2 Tokarka, w której łożo posiada odpowiednio rozmieszczone prowadnice, umożliwiające swobodne spadanie wiórów

również w dużym stopniu odpowiednie rozmieszczenie prowadnic, umożliwiające swobodne spadanie wiórów pomiędzy nimi do pojemnika umieszczonego poniżej (rys. 2). Specjalne otwory w stole frezarki pozwalają odprowadzić wióry do



Rys. 3 Stół frezarki z kanałami umożliwiającymi łatwe odprowadzanie wiórów

komory, z której można je stosunkowo łatwo usunąć (najlepiej przenośnikiem) rys. 3.

Przy obrabiarkach pozbawionych przenośników i o konstrukcji uniemożliwiającej swobodne spadanie wiórów do kanałów lub do pojemników, uprzątkowanie wiórów należy tak zorganizować, by czynności z tym związane pochłaniały jak najmniej wysiłku robotnika i nie stwarzały niebezpieczeństwa wypadku.

Wióry tworzące się na poszczególnych obrabiarkach w czasie pracy częściowo spadają i zatrzymują się na łożach, stolach i w wannach obrabiarek, częściowo spadają na podłogę.

Wióry zatrzymujące się na obrabiarkach uprzątkują robotnicy pracujący na tych obrabiarkach. Wióry z podłogi uprzątkują robotnicy porządkowi. Zarówno jedni, jak i drudzy powinni uprzątkować wióry do kanałów, którymi biegną przenośniki odprowadzające wióry spod obrabiarek, albo do pojemników ustawionych obok obrabiarek. W związku z tym robotnicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednie narzędzia do usuwania wiórów (haki, szczotki, łopatkę, pędzle itp.).

Rozstawienie pojemników na wióry powinno być zaprojektowane z uwzględnieniem ilości i postaci wiórów tworzących się na poszczególnych obrabiarkach. Pojemniki przy obrabiarkach ustawia się w ten sposób, aby jak największa ilość tworzących się wiórów, spadając z obrabiarki spadała do pojemnika. Przy tokarkach pojemniki ustawia się zwykle po przeciwległej stronie stanowiska robotnika tuż obok wanny.

Transport wiórów na składowisko

Podobnie jak przenośniki wbudowane w obrabiarki najlepiej rozwiązują sprawę usuwania wiórów z obrabiarek, tak samo przenośniki biegnące wzdłuż linii obrabiarek najlepiej rozwiązują sprawę transportu wiórów na składowisko lub na miejsce ich przerobu. Robotnicy pracujący na obrabiarkach zrzucają wióry na przenośniki nie porzucając swych stanowisk roboczych. Przenośniki biegną zazwyczaj kanałami pod podłogą. Zrzucenie wiórów bezpośrednio na przenośniki umożliwia kanały zasypowe umieszczone obok stanowisk roboczych.

Rozplanowanie sieci przenośników w wydzielach produkcyjnych wiąże się ściśle z rozmieszczeniem obrabiarek. Rozplanowanie przenośników doprowadzających wióry do miejsca ich przerobu lub na składowisko zależy od położenia tych ostatnich w stosunku do wydzielów produkcyjnych. Przenośniki obsługujące poszczególne linie obrabiarek doprowadzają wióry do jednego lub w miarę potrzeby kilku przenośników głównych, które z kolei doprowadzają wióry do miejsca ich przerobu lub wprost na składowisko. W li-

niach potokowych kierunek ruchu wiórów powinien być przeciwny do kierunku ruchu obrabianych przedmiotów. Taki układ pozwala na skrócenie drogi przebywanej przez wióry. Początkowe fazy obróbki w liniach potokowych połączone są bowiem z powstawaniem zwiększonych ilości wiórów.

Dobrze rozplanowana sieć przenośników pozwala na zupełne wyeliminowanie pracy ludzkiej przy transporcie wiórów. Rola człowieka sprowadza się wtedy tylko do kontroli działania przenośników. Dzięki umieszczeniu przenośników w kanałach pod podłogą otrzymuje się dodatkową powierzchnię użytkową podłóg, przez co stwarza się dogodniejsze warunki do transportu wewnętrznego i składowania wyrobów na stanowiskach roboczych.

Najczęściej do transportu wiórów stosowane są przenośniki wstrząsowe, członowe-korytowe, zgarniakowe zgrzeblowe i talerzowe oraz przenośniki kubełkowe. O ile wszystkie wymienione przenośniki dobrze spełniają swe zadania przy transporcie wiórów drobnych, to przy transporcie wiórów długich (wstęgowych) zastosowanie większości ich jest ograniczone. Istnieje bowiem niebezpieczeństwo zaplątywania się długich wiórów w przenośniki i zniszczenia poszczególnych jego elementów. Do transportu długich wiórów nadają się tylko przenośniki członowe-korytowe i wstrząsowe. Jedne i drugie posiadają szczelne koryta (w których są przenoszone wióry) uniemożliwiające zaplątywanie się wiórów w przenośnik.

Mimo bardzo dużych zalet transport wiórów przenośnikami jest niekiedy ograniczony względami natury techniczno-ekonomicznej. Transport wiórów przenośnikami nie znajduje uzasadnienia przy konieczności dokładnej segregacji wiórów wg gatunków obrabianych materiałów oraz w przypadkach gdy nie ma ustalonych punktów, z których wióry mają być usuwane. W obu tych przypadkach rozplanowanie sieci przenośników jest trudne i kłopotliwe, a po zainstalowaniu przenośniki byłyby tylko w b. małym stopniu wykorzystane. W istniejących zakładach zainstalowanie przenośników połączone jest z wykonaniem szeregu robót na terenie wydziałów produkcyjnych. Roboty te mogą przyczynić się do poważnych zahamowań w produkcji, na co dany zakład nie może sobie w danej chwili pozwolić.

Wszędzie tam gdzie transport wiórów przenośnikami nie może być zastosowany należy używać elektrycznych wózków widłowych wysokiego podnoszenia i pojemników. Transport tego rodzaju odznacza się całkowitą elastycznością. Stanowi to jego największą zaletę. Zachowując zasadę unikania przeładunków, należy dążyć, by pojemniki napełnione wiórami na stanowiskach roboczych były opróżniane dopiero do wagonu, a w przypadku gdy przewiduje się przerób wiórów — do urządzenia przerabiającego (a więc np. do kruszarki). Umożliwiają to wyżej wymienione wózki w połączeniu z pojemnikami dającymi się łatwo opróżniać przy pomocy tych samych wózków. Najlepsze usługi oddają w danym przypadku pojemniki z otwieranymi dnami.

Gdy w razie szczupłości miejsca nie ma możliwości dojazdu do pojemnika elektrycznym wózkiem widłowym zastępuje się go ręcznym wózkiem niskiego podnoszenia. Wózek taki zabiera pojemnik i odwozi go do najbliższej drogi transportowej, skąd zabiera go już elektryczny wózek widłowy i odwozi do miejsca przeznaczenia.

W zakładach mniejszych, w których stosowanie widłowych wózków elektrycznych ze względu na ogólną szczupłość miejsca lub z innych względów jest niemożliwe, można z powodzeniem stosować wózki ręczne niskiego podnoszenia. Podnoszenie pojemnika napełnionego wiórami przez

działanie na dźwignię o długim ramieniu nie wymaga dużego wysiłku i umożliwia tym samym przewożenie pojemników nawet o dość dużych ciężarach.

Kruszenie wiórów

Długie wióry wstęgowe charakteryzują się małym ciężarem usypowym. Oznacza to, że przestrzeń zajmowana przez takie wióry jest duża w stosunku do ich ciężaru. Wióry wstęgowe wymagają zatem dużej powierzchni składowania. W czasie składowania wióry wstęgowe łatwo zbijają się w kłęby trudne do rozdzielania. Załadunek takich wiórów do wagonu jest trudny i bardzo pracochłonny; istnieje przy tym zawsze niebezpieczeństwo wypadku. Wióry wstęgowe nie pozwalają też na pełne wykorzystanie ładowności wagonów, którymi z reguły są wywożone z zakładów.

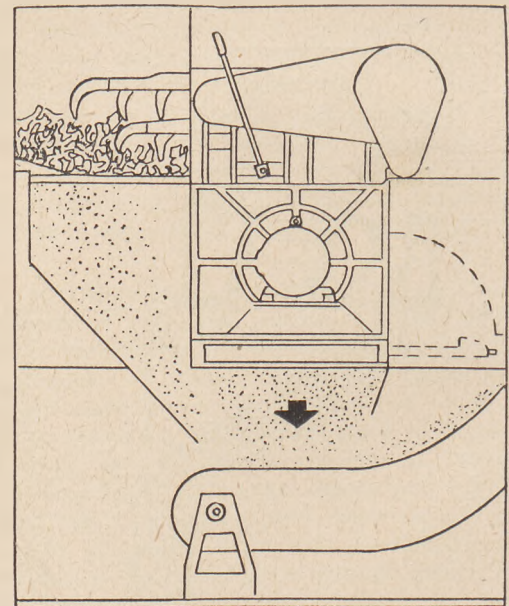
Przytoczone ujemne własności wiórów wstęgowych wykazują, że należy dążyć do otrzymywania wiórów drobnych. Jak już wspomniano, najkorzystniej jest otrzymywać takie wióry w czasie skrawania. Jeżeli jednak jest to niemożliwe, wówczas otrzymane wióry wstęgowe po wytransportowaniu ich z wydziałów mechanicznych należy z miejsca kruszyć w kruszarkach.

Stosowane są dwa typy kruszarek, a mianowicie: kruszarki nożowe o wałach poziomych lub pionowych i kruszarki bijakowe.

W kruszarkach nożowych wióry są rozcinane za pomocą całego szeregu noży rozmieszczonych na obwodzie stałego lejka zasypowego oraz obracającego się wewnątrz wirnika. Kuszarki tego typu odznaczają się prostotą konstrukcji. Są to kruszarki wolnobieżne (około 40 obr. na min.).

Załadunek wiórów do kruszarek tego typu odbywa się z góry, co stanowi ich dużą zaletę.

W kruszarkach bijakowych wióry są kruszone przez bijaki umocowane na bębnie obracającym się wewnątrz obudowy, którą stanowią nieruchome ruszty wykonane z prę-



Rys. 4 Kuszarka z mechanicznym podajnikiem wiórów

tów stalowych. Kuszarki te mają już konstrukcję bardziej złożoną. Są to kuszarki szybkobieżne (około 900 obr. na min.). Przy obsłudze ich zdarzają się wypadki wyrzucania na zewnątrz przez otwór zasypowy przedmiotów, które dostają się przypadkowo do kruszarki wraz z wiórami. Wyrzucane w ten sposób przedmioty mogą spowodować wypadek.

Aby temu zapobiec, należy często kontrolować, czy przewód tzw. łapacza nie jest zapchany wiórami. Kruszarki bijakowe są zasilane z boku. Zasilanie takie jest mniej korzystne od zasilania górnego. Wadę tę można jednak usunąć przez zastosowanie mechanicznych podajników wiórów. Nowoczesne kruszarki bijakowe posiadają tego rodzaju podajniki (rys. 4).

Odciąganie olejów chłodzących

Odciąganie olejów chłodzących od wiórów stosuje się celem odzyskania olejów chłodzących. W związku z tym wióry zaoliwione przepuszcza się przez specjalne wirówki.

Uproszczony sposób odciągania oleju z wiórów polega na umieszczeniu ich w specjalnych odstojnicach z dziurkowanymi dnami, przez które ścieka olej do ustawionych poniżej wanien. Po odciągnięciu oleju poddaje się go zwykle regeneracji.

Odciąganie olejów stanowi odrębne zagadnienie wymagające szerszego omówienia.

Prasowanie wiórów

W dążeniu do jak najlepszego wykorzystania wiórów jako surowca hutniczego w celu zmniejszenia strat przepału przy wsadzie do pieca, wióry poddaje się prasowaniu. Wióry sprasowane w formie brykietów lub pakietów pozwalają równocześnie na dalsze zaoszczędzenie powierzchni składów i zmniejszenie kosztów i trudności transportu.

Do prasowania wiórów służą specjalne prasy hydrauliczne. Prasa do prasowania wiórów posiada komorę, którą wypełnia się wiórami. Przesuwający się w komorze tłok sprasowuje zawarty w niej ładunek. Zależnie od kierunku tłoka i ilości tłoków rozróżnia się prasy poziome i pionowe oraz wielokierunkowe zaopatrzone w dwa lub więcej tłoków przesuwających się każdy w innym kierunku.

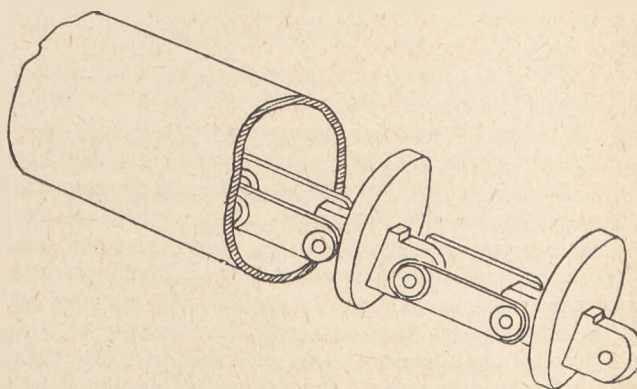
Zainstalowanie prasy do prasowania wiórów w zakładzie zależy w głównej mierze od ilości wiórów, które poddaje się prasowaniu. Ze względu na duże korzyści uzyskiwane dzięki prasowaniu wiórów instalowanie pras zwłaszcza w dużych zakładach jest ze wszechmiar pożądane.

Składowanie wiórów

Sposób składowania wiórów powinien umożliwiać jak najszybsze, a zarazem jak najmniej pracochłonne załadowanie wiórów do wagonu. Istnieją dwa sposoby składowania wiórów, które odpowiadają przytoczonym wyżej warunkom. Pierwszy sposób polega na przechowywaniu wiórów w zbiornikach (silosach), drugi — na przechowywaniu wiórów

w pojemnikach, w których zostały dostarczone na składowisko bezpośrednio z wydziałów mechanicznych.

Przechowywanie wiórów w zbiornikach jest pożądane przy dużych ilościach wiórów. Załadunek wiórów do zbiorników odbywa się przenośnikami. Stosuje się do tego celu najczęściej przenośniki kubełkowe lub zgarniakowe telerzowe — rurowe (typu Hapmana) rys. 5.



Rys. 5 Przenośnik zgarniakowo-talerzowy, rurowy (typu Hapmana)

Zbiorniki po napełnieniu są opróżniane wprost do podstawianych wagonów. Opróżnianie zbiorników następuje grawitacyjnie po otwarciu zasuw i opuszczaniu rynny zasypowej.

Należy unikać dłuższego przechowywania wiórów w zbiornikach. Wióry, zwłaszcza źle pokruszone, mają tendencję do zbijania się. Bardzo niebezpieczne pod tym względem są mokre wióry żeliwne, gdyż szybko rdzewieją i w krótkim czasie tworzą masę niemożliwą do usunięcia. Dlatego czas przechowywania takich wiórów nie powinien wynosić więcej niż 60 godzin. Przy napełnianiu zbiorników mokrymi wiórami w zimie istnieje niebezpieczeństwo zamarzania wiórów. Moment ten należy uwzględnić przy projektowaniu zbiorników.

Przechowywanie wiórów w pojemnikach powinno się odbywać pod dachem. Ten system przechowywania wiórów wymaga b. regularnego podstawiania wagonów. W przeciwnym razie może się zdarzyć, że zabraknie pojemników na wydziałach. Nieodzownym warunkiem szybkiego załadowania wagonu jest możliwość łatwego opróżniania pojemników. Uzyskuje się to przez stosowanie pojemników z otwieranym dnem. Pojemniki opróżnia się przy pomocy elektrycznych wózków, które w związku z tym muszą być odpowiednio do tego przystosowane, lub przy pomocy suwnicy.

Krzemica*)

Wyraz „Pneumokonioza” pochodzi z języka greckiego i oznacza „stan zapylenia płuc”, odkładanie się drobnych cząstek pyłu w tkance płucnej przy wdychaniu go w dużej ilości. Krzemica jest pneumokoniozą wywołaną wdychaniem pyłu z rozdrobnionych skał krzemowych, piasku lub krzemienia. Robotnicy oddychający powietrzem zanieczyszczonym cząstkami krzemianów cierpią na kaszel, duszność i rozedmę płuc.

*) Problem pylic, a w szczególności krzemicy poruszaliśmy już niejednokrotnie (patrz artykuły: „Krzemica” — dr E. Stawickiego Nr 3/52, „Zapobieganie krzemicy przy czyszczeniu odlewów” — inż. J. Horbaczewskiego — Nr 4/53, „Mechanizm działania pyłu na ustroj ludzki” — mgr inż. S. Filipkowski Nr 7/53). Obecnie dajemy dalsze materiały z tej dziedziny, oparte na najnowszych badaniach i opracowane na podstawie artykułu E. I. Kinga p. tyt. „Silikose” zamieszczonego w czasopiśmie „Pat” nr 2/54. Opracował dr F. Sekuracki (przyp. red.).

Krzemicę spotyka się u robotników obrabiających krzemiany, u górników w kamieniołomach, u szlifierzy używających tarcz ściernych krzemianowych, u garncarzy i robotników zatrudnionych przy wyrobach ogniotrwałych, u odlewników itp. Płuca ich zawierają pył krzemowy, tkaneczka pęcherzykowa prawidłowa została przekształcona w tkaneczkę włóknistą, bliznowatą, która przybiera charakterystyczny wygląd gruzełków krzemcowych.

Teorie powstawania krzemicy

Teoria mechaniczna. Pierwsi badacze w tej dziedzinie sądzili, że szkodliwość pyłu jest następstwem jego właściwości fizycznych: twardość i ostrość brzegów cząste-

czek tworzy pewnego rodzaju mikroskopijne skałczenia delikatnej tkanki płucnej.

Haldane zauważył, że rozpylanie pyłu skalnego w kopalniach, stosowane w praktyce celem zmniejszenia możliwości wybuchów, nie zwiększa występowania chorób płucnych, lecz przeciwnie, zdaje się je zmniejszać. Fakt ten zachwiał teorię fizyczną schorzenia, które może raczej powstawać na skutek działania pewnych substancji trujących, zawartych w niektórych pyłach, a nieobecnych w innych pyłach.

Teoria chemiczna. To rozumowanie doprowadziło Gye i Purdy'ego w roku 1922 oraz Gye i Kettle'ego w roku 1922 do ogłoszenia dobrze znanej teorii chemicznej. Przypuszczali oni, że pył krzemowy jest szkodliwy nie dlatego, że jest twardy i ostrokanciasty, lecz dlatego, że wyzwała on rozpuszczalną trującą substancję, która drażni zarówno tkankę otaczającą, jak i komórki, biorące udział w fagocytozie cząsteczek pyłu. Niebezpieczeństwo pyłów tych polega na ich dostatecznej rozpuszczalności, dostarczają one bowiem część rozpuszczonej krzemionki (kwasu krzemowego) do wnętrza komórki. Nieszkodliwość lub słaba toksyczność innych pyłów pochodzi stąd, że w skład ich nie wchodzi substancje zawierające krzemionkę.

Doświadczenia (Gardnera w 1923 r.) z karborundem wykazały, że nie wywołuje on krzemicy, mimo iż cząsteczki karborundu są wyjątkowo twarde, o ostrych krawędziach — nie wytwarzają jednak guzków krzemcowych w płucach ludzi lub zwierząt. Według teorii mechanicznej, karborund powinienby wytwarzać stan analogiczny do krzemicy.

Stwierdzono również, że cząsteczki kwarcu, jeśli są pokryte błoną wodorotlenku żelaza — co nie zmienia ani wyglądu mikroskopowego ani ostrych form tego pyłu — nie wywołuje krzemicy. Tego rodzaju cząsteczki nie działają prawie zupełnie na zwierzęta, mimo zupełnego ich podobieństwa mikroskopowego do cząsteczek niepokrytych, które mogą po upływie kilku miesięcy wywołać rozległe zwłóknienie u świnki morskiej. Wydaje się więc, że pokrycie powierzchni cząsteczek kwarcu przeszkadza wytworzeniu się krzemicy.

Fakt ten potwierdza myśl, że szkodliwość krzemionki zależy od substancji wyzwalającej się na powierzchni cząsteczek. Kettle dochodzi do wniosku, że kwarc bardzo rozdrobniony wytwarza w roztworze kwas krzemowy. Ta tzw. „współczesna teoria rozpuszczalności” zakłada, że kwas krzemowy drażni tkankę płucną.

Stałe działanie rozpuszczanych cząsteczek kwasu krzemowego na płuca powoduje rozrost tkanki włóknistej płuc.

Rozpuszczalność krzemionki

Sosman w 1927 r. w swojej znanej monografii o krzemionce i krzemieniach oświadczył, że z punktu widzenia chemika przemysłowego krzemionka byłaby najsłabszą na świecie substancją trującą. Jej obojętność chemiczna jest powszechnie znana, a ogólnie sądzi się, iż w formie krystalicznej, jakim jest kwarc, należy ona do substancji najmniej rozpuszczalnych.

Ta dotychczasowa opinia o nierozpuszczalności kwarcu okazała się w świetle doświadczeń fałszywa. Wprawdzie jeśli zanurzy się blok kwarcu w wodzie, nie można stwierdzić przechodzenia kwarcu do roztworu, lecz kwarc zmieszany na delikatny proszek i wprowadzony jako zawiesina do wody, wykazuje, że pewna dostrzegalna jego część ulega rozpuszczeniu.

Wiele z dawniejszych doświadczeń dotyczących rozpuszczalności krzemionki w wodzie przedstawia małą wartość,

gdyż przeprowadzane one były, gdy jeszcze nie istniała metoda oddzielania z roztworu krzemionki delikatnych cząsteczek kwarcu będącego w zawiesinie. Przesącze, w których badano rozpuszczalność, zawierały cząsteczki w zawiesinie, które sumowały się z krzemionką rozpuszczoną.

Współczesne metody usunęły te trudności. Dzięki ultrawirówkom i ultrasączkom stało się obecnie możliwe uzyskiwanie roztworów zupełnie wolnych od materii stałej.

Zastosowano reakcje chemiczne dla oznaczenia ilościowego rzeczywiście rozpuszczonej krzemionki.

Rozpuszczalność kwarcu, dokładnie oddzielonego w wodzie z dodatkiem płynu Ringera, przy doprowadzeniu pH osocza i płynu przesiękowego do 7,4 jest rzędu $4 \div 14$ mg SiO_2 (w 100 ml) i waha się w zależności od rozmiarów cząsteczek kwarcu, ilości substancji będącej w zawiesinie, temperatury i czasu, w ciągu którego wytrząsa się mieszaninę. Mała ilość zanieczyszczeń w pyłach mineralnych (np. w kwarcu lub krzemionce) wpływa prawdopodobnie na stopień rozpuszczalności.

Tablica 1

Rozpuszczalność cząsteczek kwarcu różnej wielkości (2% kwarcu w roztworze Ringera przy pH 7,4 i temp. 37°C, SiO_2 rozpuszczone oznaczone metodą krzemowo-molibdenową)

Wymiary cząsteczek kwarcu	Rozpuszczalność początkowa mg SiO_2 /100ml	Rozpuszczalność końcowa po ekstrakowaniu przez 20 tygodni	Rozpuszczalność całkowita w %
1	15	1,5	10
1—2	13	1	5
2—5	7	1	3

Tablica 1 pokazuje stopień rozpuszczalności dla różnych wielkości cząsteczek czystego kwarcu w roztworze Ringera. Najmniejsze cząsteczki rozpuszczają się z szybkością dochodzącą do 14,8 mg/100 ml na 20 tygodni, 10% ilości będącej w zawiesinie do roztworu.

W przyrodzie spotyka się krzemionkę w dwóch postaciach: 1) jako wolną krzemionkę, gdy minerał składa się z czystego SiO_2 i 2) jako krzemiany. Kwarc, trydymit, krystobalil, krzemień i opal są typowymi postaciami czystej krzemionki. Rozpuszczają się one prawie jednakowo, tj. 13 — 15 mg SiO_2 /100 ml roztworu Ringera (pH 7,4), lecz ilość substancji rozpuszczonej zależy w rzeczywistości od wymiarów cząsteczek (Tablica 2 — King i współpr. 1953).

Skały granitowe obfitują w wolną krzemionkę, większość metali wydobywanych z kopalni jest ściśle związana z kwarcem. Inne skały, jak łupki, które zdają się nie wywoływać krzemicy, są utworzone głównie z krzemianów z bardzo małą ilością wolnej krzemionki. Rozpuszczalność krzemionki zawartej w krzemianach wydaje się, iż jest zawsze

Tablica 2

Rozpuszczalność krzemionki zawartej w pyłach krzemienia o różnych wielkościach

Wielkość cząsteczek	0.5	0,5—1	1—2	2—4	4—8
mg SiO_2 /100 ml	13,6	13,4	13,1	8,9	5,1

o wiele niższa od rozpuszczalności postaci wolnych, nawet jeśli wielkości cząsteczek są te same. Feldszpat, kaolin, mika, oliwin, serycyt, talk i inne minerały zawierające krzemiany rozpuszczają się w płynie Ringera lub osoczu krwi w ilości około 1 mg $\text{SiO}_2/100$ ml. Zobaczymy dalej, że istnieje ścisła współzależność między ilością krzemionki, uzyskanej z różnych minerałów w roztworze, a ich rolą chorobotwórczą, objawiającą się przy wprowadzeniu ich do płuc zwierzęcia.

Obraz histologiczny krzemicy u człowieka

Mikroskopowy obraz krzemicy u człowieka jest dobrze znany. Małe ogniska gruzelkowate tkanki włóknistej mają wygląd kłębuszka szpagatu w uformowanym gruzelku, który zdaje się posiadać więcej tkanki włóknistej niż jest to potrzebne do zatrzymania pyłu powodującego uszkodzenie. Ten nadmiar siateczki i włókien klejorodnych został nazywany „zwłóknieniem nadmiernym”. Co więcej — w gruzelku krzemcowym rozprowadzenie pyłu odbywa się według ściśle określonego planu: jądro centralne, bardzo gęste, otoczone jest strefą włókien klejorodnych, tworzących zwarte zwoje. Wszystko to jest obrzeżone pierścieniem pyłów, rozmieszczonych na krańcach gruzelka.

Krzemica doświadczalna

Otrzymane wyniki u zwierząt są zgodne z faktami, obserwowanymi w przemyśle: pyły mineralne wywołują bądź krzemicę, bądź łagodne formy pylicy płuc.

Pyły wolnej krzemionki. Gruzelki wywołane kwarcem mogą być uzyskane u zwierząt przez wdmuchiwanie do tchawicy. Gruzelki krzemcowe u zwierząt są podobne do gruzelków krzemcowych u człowieka, rozmieszczenie pyłu jest takie samo. Jednak badanie mikroskopowe pod znacznym powiększeniem wykazuje pewne różnice.

Pyły krzemianów wywołują tylko słabe odczyny, podobne do tych, które otrzymuje się przy pyle łupku. Kaolin jak również szpat polny i oliwin dają tylko dość luźną retikulozę (I stadium).

Serycyt i mika mimo swej złej reputacji (W. R. Jones 1953) wywołują jedynie lekkie zwłóknienie, w którym cząsteczki mineralne zbierają się w ognisku pyłu, lecz bez znaczącego tworzenia się siateczki i wytwarzania gruzelków. Serycyt traktowany kwasem całkowicie zmienia swoje właściwości w porównaniu do serycytu traktowanego tylko wodą lub roztworami soli neutralnych. Przez ogrzewanie serycytu w wodzie z rozcieńczonym kwasem solnym i przemycie go potem wodą otrzymuje się gruzelki III stadium, prawie tak samo niebezpieczne, jak gruzelki wywołane kwarcem. Przez tego rodzaju postępowanie widocznie zwiększa się rozpuszczalność serycytu w stosunku do serycytu oryginalnego.

Mieszaniny pyłów krzemionkowych i krzemianowych dają uszkodzenia płucne pośrednie pomiędzy uszkodzeniami spowodowanymi kwarcem i krzemianami.

Jeśli mieszanina zawiera duży procent wolnej krzemionki, otrzymuje się gruzelki krzemcowe. Glinka o zawartości: 7% kwarcu, 22% miki i 2% kaolinu wytwarza prawie takie same gruzelki, jak czysty kwarc. Inny rodzaj glinki zawierający tylko 30% kwarcu, ponad 50% miki i 6% kaolinu, wytwarza znacznie mniej poważne uszkodzenia, z bardzo lekkim odczynem zwłókniającym i nieznaczną ilością włókienek siateczki, pomimo dużej zawartości pyłów mineralnych. To samo dzieje się z pyłem łupka (8% kwarcu, 77% miki i 9% kaolinu).

Antidota:

Haldane w latach 1917—1931 wysunął teorię, że niektóre krzemiany są przeciwwagą działania kwarcu w zakresie krzemicy. Doświadczenia Gardniera (1938) odnośnie działania pyłów mineralnych na płuca i inne narządy zwierząt wykazały, że dużo krzemianów zmienia i opóźnia działanie czystej krzemionki. Co więcej, stwierdzono, że 10% do 30% kwarcu, który jest zawarty w łupkach i glinkach naturalnych wywołuje krzemicę tylko wtedy, gdy był bez dodatku kaolinu lub serycytu.

Obniżenie współczynnika rozpuszczalności krzemionki

Jak wykazano wyżej, większość krzemianów mineralnych jest znacznie mniej rozpuszczalna w płynach organicznych niż wolna krzemionka. Kaolin i mika są szczególnie słabo rozpuszczalne. Jeśli zrobić w płynie zawiesinę miki, kaolinu i kwarcu w proszku, można stwierdzić, że ilość kwasu krzemowego rozpuszczonego zależy od najbardziej aktywnej części mieszaniny i rozpuszczalność zbliża się do rozpuszczalności samego kwarcu. Kaoliny naturalne, takie które znajdujemy w łupkach, zawierających znaczne ilości wolnej krzemionki, a zwłaszcza pyłu z tych skał naturalnych, są szczególnie mało rozpuszczalne. Ilość wolnej krzemionki, zawartej w próbce pyłu skalnego, powoduje rozpuszczalność dużej części kwasu krzemowego, jeśli jest ona w zawiesinie w tej samej objętości płynu.

Dodanie pyłu skalnego do pyłu kwarcu lub krzemienia zmniejsza rozpuszczalność z 14 mg krzemionki na 100 ml w odniesieniu do czystego kwarcu, do 1 mg/100 ml w odniesieniu do mieszaniny.

Tablica 3

Rozpuszczalność krzemionki z kwarcu i różnych mieszanin kwarcowo-glinowych.

Mieszanina	Krzemionka rozpuszczona mg $\text{SiO}_2/100$ ml
kwarc + 2% pyłu glinu	0,1
„ + 0,5% „	0,1
„ + 0,1% „	0,2
„ + 0,02% „	1,7
„ + 0% „	14,0

Tablica 3 ilustruje stopnie rozpuszczalności mieszanin kwarcu z glinem, z czego widać, że w obecności glinu rozpuszczalność kwarcu w płynie Ringera obniża się aż do granic analizy chemicznej.

Zapobieganie krzemicy

Doniesienia wstępne Denny'ego, Robsona i Irwina w roku 1937 o próbach zapobiegania krzemicy doświadczalnej u królików przy pomocy glinu, wzbudziły wielkie zainteresowanie. Doniesienia z 1939 roku potwierdziły wyniki, uzyskane poprzednio. Dodatek bardzo małych ilości glinu do pyłu kwarcowego chronił płuca królika od zwłóknienia, które u zwierząt eksponowanych na działanie samego kwarcu rozwijało się w ciągu 5 miesięcy. Zwierzęta, u których stężenie pyłu glinu metalicznego w płucach zwiększyło się do 1%, nie wykazały w ogóle zwłóknienia po 17 miesiącach, podczas gdy u królików kontrolnych zwłóknienie rozwijało się w ciągu 6—7 miesięcy. Lecz dla unieczynnienia kwarcu niezbędne były nieznaczne ilości glinu w tkankach. Delikatna warstwa glinu na cząsteczkach kwarcu chroniła całkowicie tkanki przed działaniem toksycznym.

Gardner, Dworski i Delahant w roku 1944, King, Ray i Harrison w roku 1953 używali jako antidotum wodorotlenku glinu, zamiast glinu metalicznego. W ten sposób wybitnie opóźniali oni rozwój krzemicy u szczurów. Mieszanka zawierająca 90% sproszkowanego kwarcu i 10% sproszkowanego tlenku glinu wywołuje powstawanie tylko lekkiej siateczki, podczas gdy sam kwarc wywołuje zwartą krzemicę z licznymi gruzelkami krzemcowymi dobrze rozwinętymi.

Inne doświadczenie przy stosowaniu kwarcu zawierającego 1% tlenku glinu wykazało powstanie tylko lekkiej siateczki po upływie 10 miesięcy.

Stale odnawianie małych ilości glinu w płucach poprawia jego działanie zapobiegawcze lub wstrzymuje rozwój krzemicy.

Początkowo w Kanadzie (w Kopalni Mc Intyre), a później w Stanach Zjednoczonych próbowano stosować glin jako czynnik zapobiegawczy krzemicy. W większości rozległych placówek, gdzie miały miejsce te doświadczenia, wszyscy robotnicy stwierdzili lepsze samopoczucie. Stwierdzili, że oddychają łatwiej; podczas gdy przed tymi zabiegami z trudem wchodził na schody, obecnie przebywają je z łatwością. Ta opinia szeroko rozpowszechniona o podmiotowej poprawie była potwierdzona kontrolą poprawy radiologicznej (Hannon 1951).

Gardner przeprowadził interesujące badania w Saranac Lake wśród górników cynku i ołowiu i wśród robotników metalurgicznych. Podał robotników dokładnym badaniom czynnościowym. Większość robotników twierdziła, że stan ich zdrowia uległ poprawie, lecz poprawa ta nie mogła być potwierdzona obiektywnie. Nie stwierdzono żadnej poprawy radiologicznej. W Denver w Stanach Zjednoczonych Berry opublikował w 1948 r. wyniki badań, które wykazały, że nie istnieje żadna pewność co do wartości glinu jako środka zapobiegawczego przeciw krzemicy u robotników zatrudnionych przy miedzi lub złocie. Również najświeższe doświadczenia, przeprowadzone w Anglii przez Medical Research Council poddały w wątpliwość użyteczność leczenia glinem u robotników ceramicznych (Kennedy 1954).

Rozwiązanie problemu krzemicy polega na usuwaniu wszystkich pyłów niebezpiecznych, a nie na wprowadzeniu innego pyłu, nawet gdyby on miał być antidotum.

Zależność pomiędzy wielkością cząstek pyłu i jego rolą chorobotwórczą

Zależność pomiędzy wielkością cząstek a nasileniem odczynów tkankowych u człowieka jest wielostronna. Wymiary pyłków mają wpływ bezpośredni na ilość cząstek w zawiesinie w powietrzu i na możliwość penetracji do płuc. Inne właściwości, jak rozprzestrzenianie się, ciężar, wytrącanie się, zbijanie się, zmienność składu pyłu w powietrzu, są również związane z wymiarami cząstek.

W ostatnich latach badacze zajmowali się często zagadnieniem, jakiego rzędu wielkości cząstek zdolne są do penetracji płuc i jaka jest zależność pomiędzy wielkością określonego pyłu a jego maksymalną zdolnością chorobotwórczą. U człowieka jest rzeczą pewną, że cząsteczki poniżej 5 mikronów odgrywają znaczną rolę w powstawaniu schorzeń płucnych. To zagadnienie było szczególnie dobrze zbadane przez Hatcha i Hemeona w 1948 r., którzy doszli do wniosku, że konieczne są nowe badania dla sprecyzowania zależności pomiędzy toksycznością kwarcu i wymiarami cząstek.

Ponieważ jest możliwe wywoływanie w krótkim czasie typowych krzemic u zwierząt doświadczalnych przy pomo-

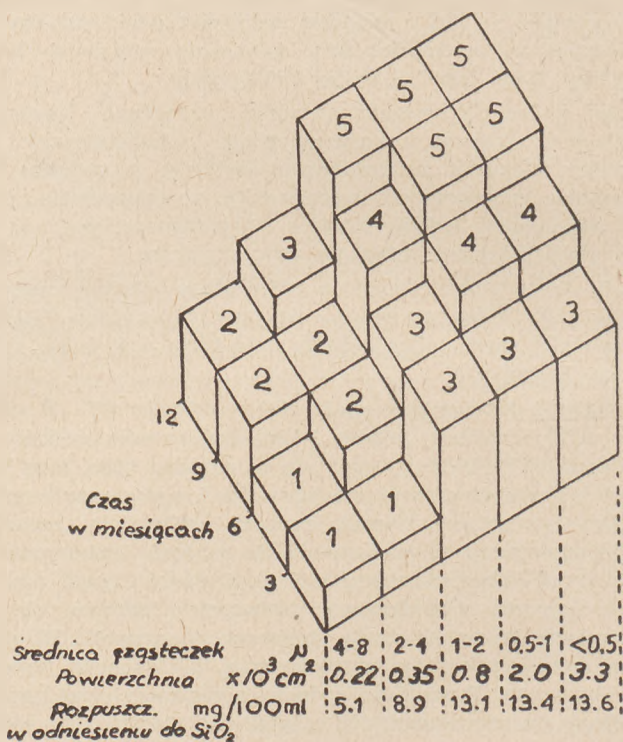
cy pyłu wolnej krzemionki, można oczekiwać w przebiegu doświadczenia o odpowiednio długim okresie trwania uszkodzeń płucnych, wywołanych cząsteczkami o różnej wielkości, wykazujących znaczne różnice.

Hatch i Kindensvatter (1947) robili doświadczenia na świnkach morskich z pyłem kwarcowym, którego średnica cząstek była mniejsza niż 0,5 mikrona. Czas trwania zapylenia wynosił od 4 do 20 tygodni. Autorzy obliczyli, że dawka na jedno zwierzę dochodziła do 35 mg i mogła być zatrzymana w tkance pęcherzykowej. Wykazali oni, że na skrawkach płuc powstało po 20 tygodniach zwłóknienie. Z tych prac wynika, że krzemica może być wywołana doświadczalnie bądź przez wzięcie bądź przez wstrzykiwanie pyłu krzemionkowego o różnych wymiarach i że granica górna cząstek chorobotwórczych jest niższa od 10 mikronów. Nie zdołano z pewnością stwierdzić dolnej granicy, która prawdopodobnie jest powyżej 0,002 mikrona i dochodzi do 0,2 mikrona lub być może wyżej.

Przy różnych ciężarach akcja zwłókniająca znacznie wzrastała, gdy wymiary cząstek malały, tam gdzie cząstki duże dawały zwłóknienie 2 stadium w 9 miesięcy, to cząstki drobniejsze dawały 5 stadium w 6 miesięcy.

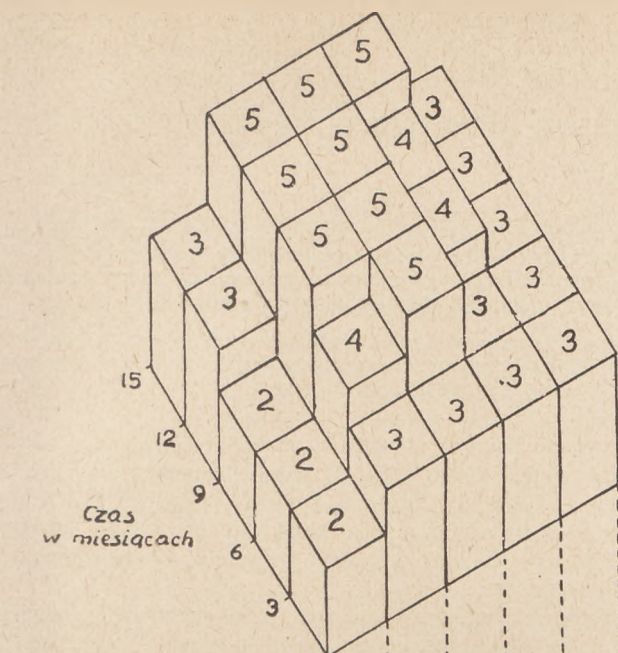
Przy równych powierzchniach duże cząstki wywoływały 3 stadium, a małe cząsteczki stadium 4. Zasadnicze wyniki są podsumowane w formie graficznej.

Dla pyłu tej samej wagi aktywność chorobotwórcza wzrasta, gdy wymiary cząstek maleją. Im cząstka krzemienia



Rys. 1 Zwłóknienie płuc wywołane u szczura przez wstrzyknięcie 50 mg pyłu krzemienia o zmiennej wielkości cząstek. Wysokość słupków i cyfry oznaczają ciężkość zwłóknienia (stadia 1 do 5) wywołanego przez każdy z rodzajów pyłu w określonym czasie.

jest mniejsza, tym odczyn tkankowy szybszy (rys. 1). Identyczne co do powierzchni cząstek próbki dawały wyniki bardzo podobne: 700 cm^2 krzemienia wywoływały u szczura różne stany zwłóknienia, przedstawione na rys. 2 i 4. Ponieważ największe cząstki pozwalały osiągnąć 3 stadium, a najmniejsze 4 stadium, wydaje się, że istnieje w warunkach doświadczalnych wymiar optymalny, rzędu od 1 do 2 mikronów w odniesieniu do stopnia wytwarzania zwłóknienia.

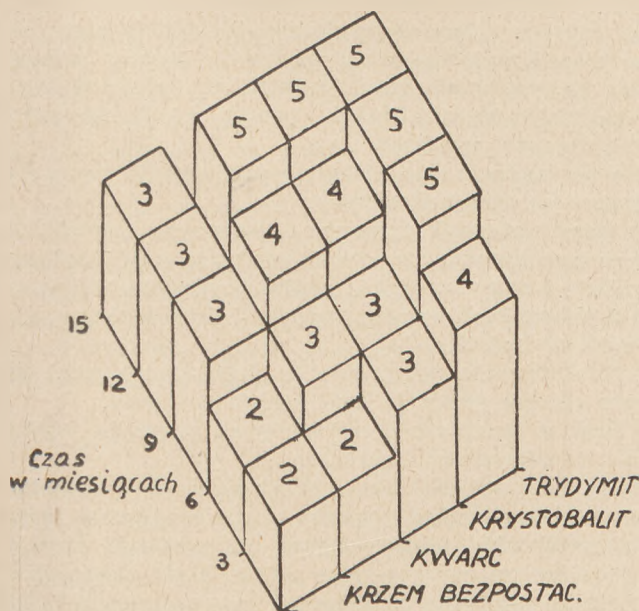


Srednica cząstek	μ	4-8	2-4	1-2	0,5-1	<0,5
Dawka wstrzyknięta	mg	199	100	42	17	8
Ilość cząstek	$\times 10^9$	0,5	2	10	63	135
Rozpuszcz.	mg/100ml	4,1	4,2	4,6	2,1	4,1
w odniesieniu do SiO_2						

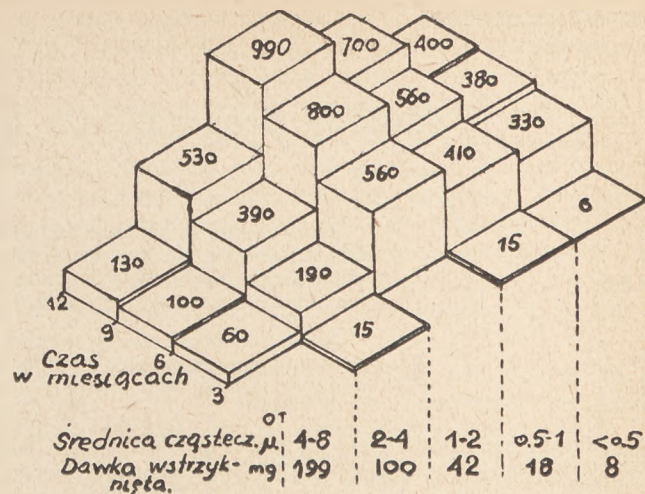
Rys. 2. Zwiększenie płuc wywołane u szczura przez wstrzyknięcie różnych ilości pyłu krzemienia o różnych wielkościach cząstek lecz mających stałą powierzchnię 700 cm². Wysokość słupków i cyfry oznaczają ciężkość zwióknienia (stadia 1 do 5) wytworzonego przez każdy rodzaj pyłu w danym czasie.

Jeśli niemożność wytworzenia zwióknienia 5 stadium cząstkami mniejszymi niż 0,5 mikrona da się wytłumaczyć przez fakt, że ilość pyłu była niedostateczna, nie można powiedzieć, dlaczego cząstki największe nie wywołują zwióknienia bardziej zaawansowanego niż 3 stadium.

Liczba cząstek, otrzymanych przez zwierzęta w różnych grupach, była bardzo różna. W doświadczeniu „o stałej powierzchni” pomimo zmniejszenia wagi i właściwości cząstek, liczba ich znacznie wzrastała.



Rys. 3. Powstawanie zwióknienia wywołanego różnymi postaciami wolnej krzemionki. Wysokość słupków i cyfry oznaczają ciężkość zwióknienia (stadia 1 do 5) wywołanego przez różne rodzaje pyłu w określonym czasie.



Rys. 4. Ciężar średni (w stanie wilgotnym) węzłów limfatycznych szczurów, które otrzymały różne dawki pyłu, lecz o stałej powierzchni 700 cm² i różnych wielkościach cząstek.

Na 199 mg krzemienia o wymiarach 4 do 8 mikronów szczury otrzymały około 500 milionów cząstek, na 42 mg o wymiarach 1 do 2 mikronów — 10 000 milionów, a na 8 mg o najmniejszych wymiarach (0,5 mikrona) 135 000 milionów.

Można by sobie wyobrazić, że mimo ich znacznej masy, równości ich powierzchni i rozpuszczalności — pyły o dużych wymiarach (4 — 8 mikronów) nie wywołują krzemicy, ponieważ ilość cząstek jest mała. Lecz tak nie jest z pyłami o bardzo małych wymiarach (mniej niż 0,5 mikrona), które mniej wywołują zwióknienia i o charakterze mniej ciężkim niż pyły o 1,2 mikrona. Mimo, że ich waga jest mniejsza, a powierzchnia i rozpuszczalność jednakowe, są one znacznie liczniejsze.

A więc można dojść do wniosku, że jeśli chodzi o działanie powierzchni, to najdrobniejsze cząstki krzemienia są mniej chorobotwórcze niż cząsteczki o średnicy 1 — 2 mikronów, które to wymiary wydają się najbardziej niebezpieczne. Te wyniki potwierdzają teorię zależności pomiędzy tworzeniem zwióknienia a działaniem powierzchni i rzucają światło na to, że stopień tworzenia zwióknienia jest maksymalny dla określonych wymiarów cząstek.

Wydalenie cząstek pyłu z płuc w kierunku węzłów limfatycznych i przerost tych węzłów również budzi zainteresowanie. Rysunek 5 wykazuje, że istnieje prawdopodobnie optymalne zmniejszenie cząstek, które zwiększa fagocytozę i usuwanie pyłu. Przy krzemieniu o wymiarach od 4 do 8 mikronów trochę pyłu jest przenoszone do gruczołów limfatycznych, które powiększają się tylko nieznacznie. Przenikanie pyłów i zwiększenie wymiarów gruczołów wzrasta proporcjonalnie przy cząsteczkach 2 — 4 mikronów, a szczególnie od 1 — 2 mikronów. Lecz przy cząstkach jeszcze mniejszych (0,5 do 1 mi) i mniejszych od 0,5 mi zjawisko to jest mniej wyraźnie zaznaczone. Wykres natężenia chorobotwórczego i wzmocnienia fagocytozy wykazuje maximum przy cząstkach od 1 do 2 mi, co jest nieoczekiwane, gdyż dotychczas sądzono, że im pył jest drobniejszy, tym jego działanie chorobotwórcze jest większe. Doświadczenia powyższe zdają się wykazywać, że tak nie jest.

Dane te w połączeniu z faktem, iż masa cząstek mniejszych niż 0,5 mi stanowi tylko słabą proporcję ilości całkowitego pyłu zawieszonego w powietrzu, wykazuje jasno, że należy dążyć do usuwania pyłów o cząsteczkach przede wszystkim od 0,5 do 2 lub 3 mikronów.

EDWARD CZARSKI
Huta Bobrek

Metody prowadzenia dochodzeń powypadkowych

(Artykuł dyskusyjny)

Autor omawia na konkretnych przykładach najczęstsze błędy występujące przy przeprowadzaniu dochodzeń powypadkowych, zaznaczając wagę prawidłowego badania istotnych przyczyn wypadków. Ze względu na znaczenie dla profilaktyki powypadkowej wskazuje na odpowiednie środki i metody, zmierzające do poprawy jakości dochodzeń powypadkowych.

Автор, основываясь на конкретных примерах, рассматривает наиболее частые ошибки совершаемые при расследовании причин несчастных случаев, подчеркивает важность определения действительных причин этих случаев и указывает средства ведущее к этой цели.

W artykule tym chciałbym omówić najczęściej popełniane błędy przy prowadzeniu pochodzeń powypadkowych, skutki tych błędów oraz właściwe metody w prowadzeniu tego rodzaju dochodzeń.

Przeglądając protokoły dochodzeń powypadkowych stwierdza się niejednokrotnie uchybienia i zasadnicze błędy popełniane przy prowadzeniu samego dochodzenia powypadkowego oraz przy analizie przyczyn i winnych wypadku.

Do znaczenia tego zagadnienia nie zawsze przywiązuje się większą wagę, co dowodzi niekompletnej znajomości zasad profilaktyki. Często wypadek interpretujemy sobie jako normalne zjawisko towarzyszące pracy, na które człowiek nie ma wpływu, aby temu wcześniej zapobiec. Podobna interpretacja pociąga za sobą w konsekwencji wręcz fałszywe stanowisko świadka w stosunku do winnych wypadku.

Wychodząc z założenia, że na wypadek nie możemy mieć wpływu, wreszcie, że oskarżając winnego nie zwrócimy poszkodowanemu życia, świadek w czasie prowadzenia dochodzenia wypadkowego wstrzymuje się od składania obciążających zeznań lub je fałszywie podaje, a nawet zaciera ślady, usuwając w ten sposób rzeczowe dowody winy. Wstrzymując się od składania zeznań, świadek kieruje się bardzo często fałszywą litością w stosunku do winnego wypadku, natomiast nad wyrządzoną krzywdą człowiekowi, który stracił życie względnie stał się kaleką, oraz jego rodzinie, z całkowitym spokojem przechodzi do porządku dziennego. Rozgrzeszając winowajcę i pobbajając jego przeżyciu mamy na uwadze jego cierpienia moralne w razie, gdyby wyrokiem sądu został ukarany pozbawieniem wolności.

Nie zauważamy jednak dwóch bardzo ważnych aspektów występujących w obiektywnym stwierdzeniu przyczyn i znalezieniu winnych wypadku, mianowicie: czynnika dydaktycznego, oddziałującego tak na winnego wypadku jak i na resztę załogi oraz merytorycznego — mającego na celu wypracowanie zasad odpowiedniej profilaktyki wypadkowej.

Swoją specyficzną wymowę mają wypadki „naturalnej śmierci”, które po dokładniejszym rozpatrzeniu na podstawie świadectwa przyczyn zgonu wystawionego przez obducenta sądowego, okazują się najpospolitszymi wypadkami przy pracy.

Jest jeszcze druga kategoria wypadków, gdzie winę przypisuje się samemu poszkodowanemu, zrzucając cały ciężar odpowiedzialności z dozoru na samą ofiarę wypadku. Podobne stanowisko komisji powypadkowej orzekającej autorytatywnie przyczyny i ustalającej winnych wypadku świadczy o kompletnym braku u przedstawicieli tej komisji podstawowych wiadomości z dziedziny ochrony pracy lub też o ich subiektywnym stosunku do wyniku dochodzeń powypadkowych.

Wreszcie trzecia kategoria to wypadki, kiedy przyczyna również praktycznie nigdy nie jest uchwycona — to wy-

padki spowodowane spożyciem alkoholu przez poszkodowanego. Wyjątki, kiedy bada się poszkodowanych na obecność we krwi alkoholu, stanowią typowe wypadki, kiedy stan nieatrzeżowy wyraźnie można stwierdzić lub kiedy świadkowie zeznają, że zaobserwowali anormalne zachowanie się poszkodowanego.

Rozważając sprawę dochodzeń powypadkowych musimy zdać sobie jasno sprawę, w jakim — przede wszystkim — celu je prowadzimy, pomijając tu stronę formalną.

Podstawą profilaktyki wypadków i chorób zawodowych są nie tylko spostrzeżenia poczynione w czasie przeprowadzanych inspekcji zakładu lub procesów technologicznych; bardzo poważne pozycje w zbiorze materiału analitycznego stanowią akta zaszłych wypadków. Oczywiście mogą one stanowić bardzo cenny materiał dla profilaktyka tylko w tym razie, jeżeli są one opracowane fachowo i obiektywnie z pozbawieniem cech tendencyjności.

Prowadzenie dochodzeń powypadkowych i ich analizowanie nie jest sprawą łatwą, wymaga ono pewnej rutyny zawodowej, dużego zasobu wiedzy z różnych dziedzin nauk, szybkiej orientacji oraz całkowitego obiektywizmu.

W dzisiejszej dobie, kiedy człowiek i jego praca stanowią największą wartość narodową, a jego prawo do ochrony zdrowia oraz do pomocy w razie choroby lub niezdolności do pracy zagwarantowane jest konstytucyjnie (art. 60), prowadzący dochodzenie powypadkowe, jak również profilaktyk powinien posiadać chociażby ogólne wiadomości z nauk medycznych i przyrodniczych oraz wiadomości z wiedzy będącej w związku z tymi dyscyplinami. W dochodzeniach powypadkowych podobnie jak w medycynie sądowej, winniśmy się trzymać ściśle zasad obiektywizmu przyrodniczego, stosując metodykę tych badań, opartą na dialektycznym ujmowaniu tych zagadnień.

Przy prowadzeniu dochodzeń powypadkowych najczęściej popełniane są następujące błędy:

(1) Nieprzestrzeganie przepisów o obowiązku zabezpieczenia miejsca wypadku do chwili przybycia władz sądowo-lekarskich i administracyjnej służby bezpieczeństwa pracy.

(2) Pośpiech, brak systematyczności i dokładności w prowadzeniu dochodzeń.

(3) Niedostateczne przygotowanie kadr administracyjnego aparatu ochrony pracy do tego rodzaju czynności.

(4) Brak w komisjach powypadkowych ekspertów właściwych i na odpowiednim poziomie.

Zdając sobie sprawę, jak wielkie znaczenie ma trafnie przeprowadzona analiza wypadkowa dla stosowania racjonalnej profilaktyki, musimy stanąć na wysokości zadania. Osiągnąć ten cel możemy tylko wtedy, kiedy zdobędziemy umiejętności prowadzenia dochodzeń powypadkowych i wnikliwego analizowania przyczyn wypadków. Przy dochodzeniu powypadkowym konieczne są czasami różnego rodzaju ekspertyzy naukowe, a wyniki ich uzależnione są od czasu,

w jakim pobrano materiał analityczny, od sposobu jego pobrania oraz zabezpieczenia.

Poniżej podaję kilka przykładów popełniania błędów podczas prowadzenia dochodzenia powypadkowego.

Przykład I

W pewnym zakładzie suwnicowy, w czasie wyciągania kadzi z surówką do mieszalnika — zasnął. Ponieważ wyciąg wózka nie miał wyłącznika krańcowego, kadź przechyliła się, a płynna surówka, wylewając się, poparzyła pracujących obok robotników. Czynniki, prowadzące dochodzenie powypadkowe, orzekły, że przyczyną wypadku było zaśnięcie suwnicowego. Wobec takich dowodów winy nieumyślnego spowodowania wypadku suwnicowy został postawiony w stan oskarżenia.

Czynniki, prowadzące dochodzenie powypadkowe, poszły drogą najmniejszego oporu, podając suwnicowego jako winnego wypadku przez karygodne naruszenie przepisów dyscypliny pracy. Komisja powypadkowa nie wzięła pod uwagę, że taki sen podczas wykonywania pracy przy dużym napięciu nerwów nie może być zjawiskiem normalnym. Przyczyną snu mogło być na przykład działanie tlenku węgla, co było tym bardziej prawdopodobne, że w miejscu wypadku znajdowały się przewody gazu koksowego (podobnym zdarzeniom ulegają automobiliści, a zjawiska te mają nawet nazwę choroby limuzynowej). Sam suwnicowy mógł paść pierwszy ofiarą czyjegoś niedbalstwa, został zatruty i to było przyczyną jego snu. Stał się on zatem mimowoli pośrednim sprawcą wypadku, za który nie on winien odpowiadać.

Należało tu przede wszystkim pobrać krew do analizy chemicznej na zawartość tlenkowęgłowej hemoglobiny. W takich przypadkach wynik analizy krwi zależy od szybkiej decyzji prowadzącego dochodzenie, umiejętności pobrania próbki krwi przez lekarza i jej zabezpieczenia. Podobne błędne metody prowadzenia dochodzeń powypadkowych nie ograniczają się tylko do fałszywego wskazania winnych wypadku, lecz, nie dając właściwego obrazu przebiegu wypadku, utrudniają wypracowanie właściwej profilaktyki.

Przykład II

Przetokowy, wykonując nieprzepisowo swe czynności manewrowe, podczas biegu pociągu ulega śmiertelnemu wypadkowi, ponieważ nie mógł w porę uwolnić nogi, która dostała się między szyny a drewnianą kładkę przejazdową. Poszkodowany miał na nogach sznurowane buty, co jest sprzeczne z obowiązującymi przepisami. Obsługa manewrowa transportu kolejowego powinna posiadać buty skórzane, tzw. „saperki“. W analizie tego wypadku pominięto całkowicie pośrednią, a istotną przyczynę wypadku, to jest używanie niewłaściwego obuwia przez poszkodowanego, wskazując jako przyczynę zaniedbanie przepisów ruchowych służby manewrowej przez przetokowego, czyniąc go przez to winnym wypadku.

Przykład III

W maszynowni suwnicy zasypowej na wielkich piecach zaszedł wypadek śmierci, któremu uległ mistrz utrzymania ruchu elektrycznego. Wstępne dochodzenie powypadkowe prowadzono w kierunku ustalenia zatrucia tlenkiem węgla. W następnym dniu, na wniosek prowadzącego to dochodzenie, odbyła się sekcja zwłok, podczas której zauważono pewne znamiona rażenia prądem elektrycznym. Pobrano zatem materiał do badań histologicznych na okolicz-

ność rażenia prądem elektrycznym i krew do analizy chemicznej na tlenkowęgłową hemoglobinę celem stwierdzenia możliwości zatrucia tlenkiem węgla.

Na posiedzeniu komisji powypadkowej ustalono, że poszkodowany, kontrolując urządzenia elektryczne będące pod wysokim napięciem pracował samotnie, co jest sprzeczne z obowiązującymi w tym zakładzie przepisami bezpieczeństwa ruchu oraz przepisami „SEP-u“. Jako winnego tolerowania podobnych metod pracy przez pracowników utrzymania ruchu komisja powypadkowa uznała kierownika utrzymania ruchu wielkich pieców i postanowiła ukarać go potrąceniem 10 procent premii.

Wyniku ekspertyz sądowych zakład nie otrzymał przez blisko pół roku. W międzyczasie kierownik utrzymania ruchu dowiedział się, że jednak przyczyną wypadku nie było rażenie prądem elektrycznym, lecz poszkodowany zmarł śmiercią naturalną. Kierownik odwołał się zatem do władz nadrzędnych o uchylenie kary, którą mu darowano.

Ten przypadek również dobitnie świadczy o kompletnym braku konsekwencji u władz nadrzędnych, bowiem wina mistrza utrzymania ruchu elektrycznego była nader wyraźna, ponieważ tolerował on fakty wylamywania się podległych mu pracowników z obowiązujących przepisów. Poszkodowany być może mógłby być uratowany, gdyby nie pracował samotnie i wypadek zaślabnięcia byłby w porę zauważony i udzielono by mu natychmiastowej pomocy lekarskiej.

Przykład IV

W pewnym zakładzie w porze jesiennej podczas mglistego poranka stały na jednym torze dwa parowozy do wodowania. Palacz pierwszego parowozu chcąc wykorzystać czas wodowania udał się na przód parowozu, celem otworzenia pokrywy dymnicy i wyczyszczenia wnętrza dymnicy. W chwili kiedy stał w środku toru, z przeciwnej strony nadjechał pociąg, który za drugim parowozem miał przejść na lewy tor. Maszynista drugiego parowozu orientując się, że stoi za blisko „ukresu“, postanowił podjechać bliżej parowozu zaopatrującego się w wodę, a ponieważ — z uwagi na słabą widoczność — i nie będąc przez nikogo pilotowany podjechał za blisko — „dobił“ do pierwszego parowozu. Poszkodowany, który stał w tym czasie w torze, prawdopodobnie widząc nadjeżdżający parowóz w ostatniej chwili usiłował uciec na zewnątrz toru i w tym momencie został zgnieciony zderzakami obu parowozów. Po wypadku zwłoki zostały natychmiast przeniesione do ambulatorium zakładowego, gdzie stwierdzono już śmierć, po czym złożono je w kostnicy.

Na pytanie, dlaczego zwłoki zostały usunięte z miejsca wypadku, świadkowie jednogłośnie twierdzili, że poszkodowany żył jeszcze i że chcieli go ratować. Na okoliczność samego zajścia wypadku nie można się było nic od świadków dowiedzieć, zgodnie zeznawali, że nic nie widzieli i nic nie słyszeli, a przesłuchiwany maszynista drugiego parowozu twierdził, że w chwili wypadku razem ze swoim pomocnikiem wyglądali na przedpole jazdy parowozu i nikogo nie zauważyli, a musieli podjechać bliżej stacji wodnej, żeby nie stać za blisko „ukresu“. W momencie, kiedy „dobili“ do pierwszego parowozu usłyszeli krzyk poszkodowanego, parowóz natychmiast cofnęli i zeszli z jego pokładu. Jak twierdził maszynista, zauważył on po zejściu z parowozu, jak poszkodowany wysunął się na zewnątrz toru, podbiegł zatem szybko do niego, pochwycił ślaniającego się na nogach poszkodowanego, a na pytanie, co się stało, miał mu rzekomo poszkodowany odpowiedzieć, że go „zbufrowało“.

Na marginesie tego wypadku muszę zwrócić uwagę, że prowadzący wstępne dochodzenie powypadkowe popełnił kardynalny błąd przesłuchując świadków razem, to jest jednego świadka w obecności innych świadków. Skutek takiej metody był taki, że wszyscy świadkowie jednakowo kłamali.

W czasie prowadzenia tego dochodzenia popełniono szereg błędów, przez co nie było można odtworzyć nawet w przybliżeniu właściwego obrazu przebiegu wypadku, przeciwnie — spowodowało to zatarcie śladów i powikłało całe dochodzenie.

Oto błędy, które popełniono przy wyżej wymienionym dochodzeniu powypadkowym:

(1) Zniesienie z miejsca wypadku zwłok, co umożliwiło całkowitą zmianę sytuacji powypadkowej przez dowolne usytuowanie obu parowozów.

(2) Niewłaściwe przesłuchiwanie świadków, bez zachowania tajemnicy zeznań każdego ze świadków.

(3) Nieprzeprowadzenie bezpośrednio po wypadku dokładnych oględzin zwłok, czy to przez lekarza, czy też przez prowadzącego dochodzenie powypadkowe.

(4) Pominięcie sztucznego odtworzenia wypadku po sekcji zwłok, w wyniku którego można było udowodnić fałszywe zeznania świadków odnośnie okoliczności zajścia wypadku, jak również celowe zatarcie jego śladów.

Przy oględzinach zwłok i przy sekcji stwierdzono między innymi na ciele poszkodowanego zderzenie naskórka na prawej kości biodrowej, po nacięciu którego tkanka w tym miejscu była prawie biała (nie podbiegnięta krwią), co dowodziło, że uraz ten powstał po śmierci. Prawdopodobnie po cofnięciu parowozu zwłoki uwolnione wypadły na prawą stronę toru, doznając tego obrażenia przy upadku na szynę. Poza tym stwierdzono złamanie żeber: 4, 5, 6, 7, 8 i 9, prawej strony klatki piersiowej. Sekcja zwłok wykazała dwukrotne pęknięcie wątroby na długości czternastu i ośmiu centymetrów. Wątroba wskutek pęknięcia przepony została wcisnięta do prawej strony klatki piersiowej, nakrywając częściowo płuco prawe z równoczesnym silnym uciskiem na płuco od dołu ku górze.

Jak wynika z protokołów sekcji sądowej zwłok, świadkowie tendencyjnie fałszywie zeznawali, tj., że poszkodowany sam wyszedł na zewnątrz toru, że odpowiadał na pytania itp., aby mieć wytłumaczenie usunięcia zwłok dla zmiany sytuacji powypadkowej. Wynik sekcji kategoriycznie zaprzecza, jakoby — przy tak poważnym uszkodzeniu wątroby — poszkodowany mógł jeszcze odpowiadać na pytania świadka, poza tym typowy obraz białej tkanki podskórnej na nacięciu świadczy o doznanym obrażeniu już po śmierci, prawdopodobnie przy upadku ciała.

Powracając do zeznań świadków nietrudno jest sobie wytłumaczyć, że przez fałszywe zeznania świadkowie chcieli ukryć fakty poważnych wykroczeń przeciw obowiązującym przepisom, sądząc w swej naiwności, że wobec milczenia zmarłych nie będzie można dokładnie odtworzyć okoliczności, powodujących wypadek i ukarać winnych.

W świetle dokładnie zebranego materiału wypadek mógł mieć przebieg następujący:

W krytycznym dniu, na godzinę przed końcem nocnej zmiany, zjechał do stacji wodnej parowóz nr X, celem uzupełnienia zapasu wody. W czasie pobierania wody maszynista parowozu udał się do parowozowni, aby zawczasu przygotować się do ukończenia służby i pójścia do domu. W tym czasie poszkodowany palacz parowozu nr X — w myśl in-

strukcji — chciał oczyścić dymnicę parowozu i zajął się przygotowaniem do tych czynności. Tymczasem podjechał do wodowania drugi parowóz nr Y i zatrzymał się w pewnej odległości od pierwszego parowozu. Maszynista drugiego parowozu widząc, że musi czekać na uzupełnienie zapasu wody, zszedł również z parowozu i udał się do szatni celem ubrania się i umycia do wyjścia, a palacz tegoż parowozu zajął się przeglądem parowozu, czyszczeniem i smarowaniem.

Tymczasem poszkodowany — po przygotowaniu sobie odpowiednich narzędzi — wszedł w tor, aby odkręcić drzwiczki dymnicy w celu jej oczyszczenia.

W tym czasie z przeciwnej strony nadjechał pociąg, który za stojącym w ukresie parowozem miał przejść na lewy tor. Widząc to palacz drugiego parowozu wszedł do parowozu, zamknął spustowe krany cylindrów, odhamował parowóz, nastawił nastawnię w położenie „w przód“ i nie dając gwizdawką ostrzeżenia „uwaga“, otworzył przepustnicę (regulator) i podjechał parowozem do przodu, aby zmieścić się przed ukresem i lekko dobił do stojącego przed nim parowozu, nie odczuwając silniejszego uderzenia, które amortyzowało ciało poszkodowanego, ubranego w grubą watówkę. Poszkodowany na skutek słabej widoczności w ostatniej chwili spostrzegł nadjeżdżający parowóz, chciał uciec na zewnątrz toru, jednak nie zdążył i w tym momencie został zgnieciony dwoma zderzakami parowozów. Podczas wypadku nie było nikogo, a panująca w tym dniu mgła sprawiła, że wypadek przez dłuższą chwilę był niezauważony, ponieważ drugi palacz powrócił do swych czynności czyszczenia mimośrodków i panewek, które — jak wiemy — znajdują się na bokach parowozu.

Po pewnym czasie, kiedy podszedł do jego przodu, aby napełnić oliwiarki, znajdujące się na przodzie parowozu na obudowie cylindrów, zauważył zwisające bezwładnie ciało poszkodowanego palacza parowozu X. Po tragicznym odkryciu wszedł czym prędzej do swego parowozu i odjechał parę metrów do tyłu, a martwe ciało poszkodowanego uwolnione z ucisku zderzaków upadło na szynę toru. Następnie palacz zaalarmował maszynistów obu parowozów, ci z kolei swoich bezpośrednich przełożonych i po krótkiej wspólnej naradzie postanowiono ciało sprzątnąć pod pretekstem, że poszkodowany żył jeszcze. Chodziło o zmianę sytuacji powypadkowej i złagodzenie okoliczności świadczących o ich karygodnym zaniedbaniu obowiązków służbowych.

Maszyńści parowozów X i Y winni są niestosowania się do obowiązujących przepisów ruchowych, które wyraźnie zabraniają opuszczenia pokładu parowozu, jeżeli palacz zajęty jest na zewnątrz i parowóz pozostaje pod parą.

Palacz ewent. inny pracownik, który podjechał parowozem powodując nieszczęśliwy wypadek, winien jest nieumyślnego spowodowania wypadku śmiertelnego na skutek nieprzestrzegania następujących obowiązujących przepisów:

1. zaniechania sygnału ostrzegawczego „uwaga“, przed uruchomieniem parowozu,

2. podjechania do drugiego parowozu, stojącego przed nim, w warunkach złej widoczności, bez zachowania koniecznych środków ostrożności (powinien być pilotowany przez innego pracownika służby manewrowej, znajdującego się z przodu parowozu).

Uwaga odnośnie punktu 1): zarzut ten stawia się winnemu, wychodząc z założenia, że gdyby był dany sygnał ostrzegawczy w myśl obowiązujących przepisów, to poszkodowany mógłby w porę wyjść na zewnątrz toru. Druga alternatywa, to zbyt wczesne uruchomienie parowozu po daniu sygnału, co było powodem, że poszkodowany nie zdążył w porę usunąć się z toru.

Przykład V

W pewnym zakładzie na stanowisku garowego wielkiego pieca znaleziono w rynn timer żużlowej drugiego żużlowego nie dającego żadnych oznak życia. Po przeniesieniu poszkodowanego do ambulatorium zakładowego przystąpiono natychmiast do ratowania, jednak bezskutecznie. Zawezwany lekarz stwierdził śmierć na skutek udaru serca. Ponieważ śmierć naturalna, nie mająca związku przyczynowego ze stanowiskiem pracy, wydawała się prowadzącemu dochodzenie bardzo problematyczna, wystąpiono do prokuratury z wnioskiem o poddanie zwłok sądowo-lekarskiej sekcji. Ze świadectwa wynikało, że śmierć nastąpiła na skutek porażenia serca i układu nerwowego ośrodkowego, co mogło być spowodowane osłabioną czynnością serca u poszkodowanego, do czego przyczyniła się wysoka temperatura panująca na danym stanowisku pracy.

Znając już przyczynę zgonu, która ściśle związana jest z warunkami na tym stanowisku pracy i szkodliwym wpływem na stan poszkodowanego, zachodzi pytanie, kto jest odpowiedzialny za ten wypadek? Zanim odpowiemy sobie na to pytanie zastanówmy się, czy gdyby poszkodowany pracował nie w miejscu o wysokiej temperaturze, a na innym stanowisku, uległby porażeniu cieplnemu? Czy lekarz, który badał poszkodowanego w badaniach profilaktycznych, stwierdził u poszkodowanego stan zdrowia nie kwalifikujący go do pracy na stanowiskach gorących?

Ten wypadek, to jeden z niewielu ujawnionych przypadków zaniedbań czynników wykonawczych i kontrolujących profilaktyczne badania pracowników. Wypadków pod płaszczykiem śmierci naturalnej przy pracy jest bardzo dużo i te przemycia się cichaczem nie dociekając ich przyczyn i tolerując winnych niejednokrotnie poważnych zaniedbań zawodowych.

W konkluzji wszystkich błędów i niedociągnięć, podanych na przykładach, pragnę podkreślić ważność znaczenia do-

chodzeń powypadkowych i właściwą rolę, jaką odgrywa prowadzący dochodzenie.

Zadanie to jest bardzo odpowiedzialne i trudne, ponieważ pracownik administracji zakładu prowadzący dochodzenie nie rozporządza tymi wszystkimi środkami, jakie stoją do dyspozycji władz śledczych czy prokuratury. Najczęściej jednak organa śledcze i prokuratura opierają swoje wnioski na zebranych materiale przez komisję powypadkową aparatu administracyjnego i słusznie, ponieważ najczęstsze przyczyny tych wypadków są natury technicznej i tu najlepiej będzie się orientował technik lub inżynier.

Na największe trudności napotyka prowadzący dochodzenie powypadkowe bądź to ze strony świadków, którzy przez wykrętne odpowiedzi utrudniają wykrycie właściwych przyczyn wypadku, bądź też ze strony kierownictwa, które odpowiedzialne jest za zaniedbania i w obawie przed odpowiedzialnością często stara się ukryć wyraźne dowody tych zaniedbań. Wreszcie są jeszcze inne trudności, gdzie na razie wyraźnych dowodów brak, ponieważ tkwią one w reakcjach procesów technologicznych i tu trzeba dużej inteligencji i dokładnego przygotowania zawodowego ze strony prowadzącego dochodzenie, aby przez odpowiednie ekspertyzy ściśle naukowe zdobyć bezsporne rzeczowe dowody przyczyn wypadków.

Biorąc te wszystkie trudności pod uwagę należy większy niż dotychczas nacisk kłaść na technikę prowadzenia dochodzeń powypadkowych, uwzględniając ją w programach szkolenia inżynierów bezpieczeństwa, jako jeden z ważniejszych przedmiotów zawodowych, który niestety w obecnej chwili jest kompletnie zignorowany. Dzięki zrozumieniu tego zagadnienia znikną często popełniane błędy w orzecznictwie przyczyn lub winnych wypadku i niechlubne uzupełnianie naszej nomenklatury takim terminem, jak „przyczyny wypadków — nie znane”.

Porady i wymiana doświadczeń

Od redakcji

Redakcja naszego miesięcznika otrzymuje od Czytelników wiele listów, które zamieszczaliśmy dotychczas w dziale „Inżynierowie i technicy piszą o bhp”.

Listy te są dwojakiego rodzaju — jedne donoszą o trudnościach w pracy a ich autorzy proszą o pomoc — inne sygnalizują nieraz cenne doświadczenia zainicjowane przez autorów w zakładach pracy.

Cała korespondencja redakcji dowodzi coraz żywszego zainteresowania sprawami bhp, które niewątpliwie zostało pobudzone Uchwałą Prezydium Rządu z dn. 1 sierpnia 1953 r. i dalszymi rozporządzeniami wykonawczymi tej Uchwały.

Ponieważ trudności sygnalizowane nam z terenu są często typowe a stosowane nowe doświadczenia wartościowe w zasięgu szerszym niż jeden zakład pracy — pragniemy, dla dobra sprawy, rozpowszechniać wartościowe doświadczenia, zwłaszcza techniczne, a uzyskane przez redakcję od specjalistów wyjaśnienia podawać do wykorzystania wszystkim naszym Czytelnikom.

Z tego powodu dotychczasowy dział „Inżynierowie i technicy piszą o bhp” przekształcamy w dział nowy: „P o r a d y i w y m i a n a d o ś w i a d c z e ń”, w którym będą zamieszczane typowe wypowiedzi i informacje pożyteczne dla szerszego kręgu czytelników. Inne zagadnienia zawarte w listach, które mogą interesować tylko poszczególne zakłady pracy lub poszczególne osoby będą również konsultowane w zespole specjalistów, lecz odpowiedzi na listy przesyłane będą bezpośrednio zainteresowanym.

Otwieramy więc łamy naszego nowego działu i zachęcamy Czytelników do licznej korespondencji, zapewniając zawsze odpowiedź opartą na orzeczeniu specjalisty.

Korespondencja, która zostanie zamieszczona w miesięczniku, będzie honorowana wg obowiązujących stawek autorskich.

REDAKCJA

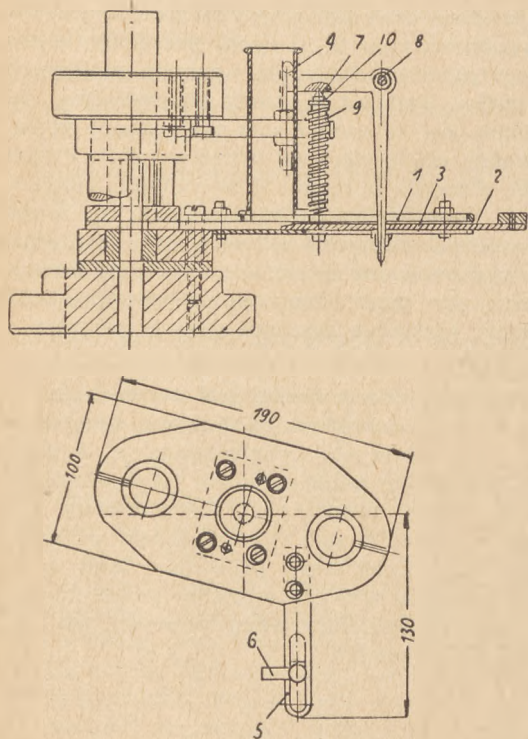
Automatyczny podajnik prasy do metali

Najwłaściwszej formy rozwiązywania wielu zagadnień z dziedziny techniki bezpieczeństwa pracy należy szukać w zmechanizowaniu lub zautomatyzowaniu czynności dotychczas wykonywanych ręcznie. W ten sposób spełnia się trzy postulaty: podniesienia wydajności, bezpieczeństwa pracy i obniżki kosztów własnych.

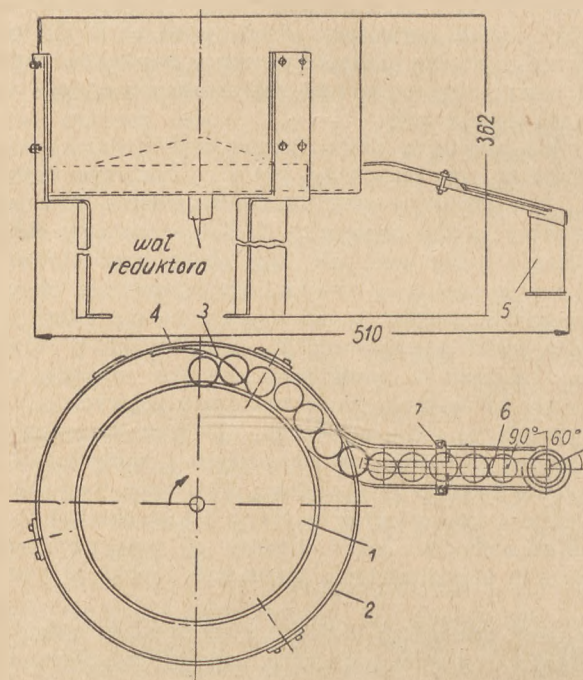
Jednym z przykładów takiej automatyzacji jest urządzenie pokazane na rys. 1 i 2, służące do podawania półwyrobów

utrzymywane w korytku za pomocą sprężyny płaskiej 6 przymocowanej dwiema listwami 7.

Podajnik tłocznic (rys. 1) jest skonstruowany w sposób następujący: do płyty dolnej tłocznic przymocowane są listwy 1 i 2. Tworzą one prowadzenie dla popychacza 3. Do płyty górnej tłocznic przymocowana jest dźwignia 5; w otworze podłużnym dźwigni jest włożony hak 6. Położenie haka można regulować przy ustawianiu na wysokość.



Rys. 1.



Rys. 2.

do tłoczenia prasy do metali. Urządzenie to nadaje się nie tylko do tłoczenia do dziurkowania, lecz także do innych tłoczników przy wyrobach o kształcie cylindrycznym.

Konstrukcja automatycznego podajnika jest następująca: Dno zbiornika (rys. 2) wykonane w kształcie stożka 1 obraca się z prędkością 120 obr/min. Półwyroby wrzucane do zbiornika wpadają pod działaniem siły odśrodkowej do korytka 3. Sprężyna 4, przymocowana do ścianki zbiornika, kieruje półwyroby do korytka i zabezpiecza je przed zakleszczeniem. Z korytka półwyroby wpadają do rurki 5 osadzonej na rurce urządzenia podajnikowego tłocznic, są one

Przy ruchu suwaka prasy w dół hak naciska na dźwignię 7, która obraca się na osi 8. Obracając się dźwignia odsuwa wstecz listwę popychacza, odsłaniając otwór rurki, z której spada do przestrzeni prowadzącej jeden półwyrób. Przy ruchu suwaka prasy do góry sprężyna 9 działa za pomocą trzpienia 10 na dźwignię 7 i zmusza ją do obrotu w położenie wyjściowe, a tym samym przesuwając popychacz w przód. Popychacz z kolei przesuwając półwyrób do tłocznic i jednocześnie zasłania półwyrób znajdujące się w rurce. Skok popychacza może być regulowany przez odpowiednie ustawienie haka 6. (*Więstnik Maszynostrojania*, 1954, z. 12).

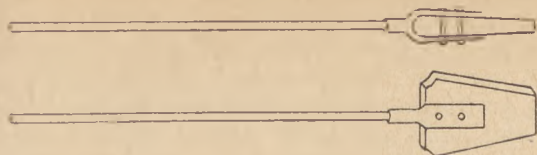
J. H.

Łopátka do usuwania żużla

Podczas odlewu wyrobów metalowych do usuwania żużla z powierzchni roztopionego metalu (o temperaturze około 1500°C) stosowane są zazwyczaj łopátki drewniane. Łopátki te zapalają się jednak przy zetknięciu się z roztopionym metalem wydzielając szkodliwe gazy i dym. Próby stosowania łopatek z metalu lub kamienia, węgla czy też ze sztucznych silikatów nie dały pożądanych wyników. Materiały te przy zetknięciu się z roztopionym metalem ulegały stopieniu, pękały, spiekały się z wyrobami, na wyrobach zaś z metalu nieżelaznych pozostawiały rysy.

Ostatnio zastosowano w ZSRR łopátki wykonane z twardego grafitu. Dzięki swoim właściwościom fizycznym i chemicznym grafit przy zetknięciu się z roztopionym metalem nie zapala się, nie topi się, nie pęka po ochłodzeniu i nie pozostawia na odlewach śladów, ponieważ jest wystarczająco miękki.

Konstrukcja łopátki z grafitu twardego jest pokazana na rysunku. Łopátka ma drewniane stylisko o długości około 800 mm, osadzone w tulei wykonanej z blachy i zakończonej od spodu widełkami do zamocowania w nich płytki gra-



Rys. 1

○ aktualnej bolączce służby bhp

Jednym z najdotkliwszych utrudnień w pracy jest brak odpowiedniej literatury fachowej lub zbyt pobieżne ujmowanie poruszonych tam zagadnień.

Jakkolwiek katalogi wydawnictw z zakresu bhp zawierają, zwłaszcza w ostatnim roku, imponującą ilość tytułów, praktycznie jednak w księgarniach jest ich znikoma ilość, przeważnie ściśle branżowych i z dziedzin mało rozpowszechnionych. Szczególnie wydawnictwa o tematyce ogólnej już w kilka dni po dostarczeniu ich do księgarni stają się często nieosiągalnymi „białymi krukami”. Tak np. brak jest zupełny na rynku księgarskim (poza Warszawą i innymi dużymi miastami) wydawnictw z zakresu oświetlenia, wentylacji, spawalnictwa, materiałów niebezpiecznych i szkodliwych itp. Bardzo wartościowe wydawnictwo pt. „Przepisy prawa pracy” wydane w roku 1952 od przeszło roku zostało wyprzedane. Bardzo popularnie napisana, a więc przystępna w bardzo szerokim zakresie broszura inż. Szalek „Jak należy oświetlać” wyczerpana została już od kilku lat. Nawet Polska Norma Elektryczna 02030/52, ustalająca najbardziej podstawowe normy oświetlenia, jest trudna do nabycia i zdaje się, że jeszcze tylko w Warszawie można się w nią zaopatrzyć.

Podobnie przedstawia się sprawa z wieloma innymi ogłoszonymi publicznie aktami normatywnymi. Nim wiadomość o ich ukazaniu się dotrze do zainteresowanych, odpowiedni Monitor lub Dziennik Ustaw staje się „białym krukem” dla większości służby bhp.

Jeszcze gorzej sprawa przedstawia się z aktami normatywnymi, które ukazały się w okresie międzywojennym. Tak np. w rozporządzeniu Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2.II.1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali w § 113 przytoczono cztery aktualnie obowiązujące rozporządzenia z okresu międzywojennego, z których tylko pierwsze i trzecie znajduje się (poza Dziennikami Ustaw, w których ogłoszone zostały) w wyżej przytoczonych „Przepisach prawa pracy”. Wobec tego, że Dzienniki Ustaw z okresu międzywojennego są wielką rzadkością i bodaj że nie wszystkie władze

fitowej. Długość widełek waha się od 70 do 100 mm, a szerokość od 30 do 40 mm. Grafitowa płytka ma w części górnej grubość od 80 do 100 mm, długość od 150 do 200 mm, a szerokość od 20 do 30 mm, ma kształt klina i jest zaciśkana w widełkach za pomocą dwóch śrub. Wymiary i kształt płytki dobierane są zależnie od wymiarów powierzchni odlewu, warunków technologicznych i innych. (Gigijena i Sanitaria, 1955, z. 3).

J. H.

naczelne dysponują pełnym ich zbiorem, a w „Przepisy prawa pracy” też tylko nieliczni są zaopatrzeni — w jaki sposób pracownik bhp jakiegoś zakładu czy przedsiębiorstwa położonego poza większymi centrami, ma czerpać wiadomości niezbędne do czuwania nad stosowaniem przepisów?

Dodać jeszcze trzeba, że na ogół zbiory wydawnictw urzędowych są trudno dostępne, gdyż zakłady pracy otrzymują je przeważnie w jednym egzemplarzu, a przechowują je komórki organizacyjne, które nieraz terenowo odległe są znacznie od zakładów produkcyjnych — siedziby służby bhp.

Wyżej opisane trudności trzeba koniecznie jak najrychlejsz rozwiązać, a rozwiązanie nie wydaje się trudne:

1 — przede wszystkim należałoby wprowadzić abonament na wydawnictwa i akty normatywne bhp, nakładając jednocześnie obowiązek na wszystkie zakłady pracy abonowania tych wydawnictw.

2 — akty normatywne o charakterze instrukcji oraz instrukcje ogłaszane w Dzienniku Ustaw, Monitorze Polskim, Biuletynie PKPG, Biuletynie CRZZ itp. powinny być reprodukowane w formie odbitek formatu kieszonkowego i tak łamane, by można je było włączyć — w miarę ukazywania się — do skoroszytowej trwałej oprawy, podobnej do oprawy „Albumu ochron osobistych”, wydanego przez Centralny Instytut Ochrony Pracy. Należy bowiem pamiętać, że taki zbiór aktów normatywnych każdy pracownik bhp musi mieć stale pod ręką, a że powinien on stale przebywać w terenie, trudno od niego wymagać, by nosił stale z sobą wielkie księgi formatu Dziennika Ustaw itp.

3 — akty normatywne z okresu międzywojennego, a dotąd nie umieszczone w I i II części „Przepisów prawa pracy” powinny być jak najrychlejsz zebrane i ogłoszone w części III tych przepisów jako ich nieodzowne uzupełnienie.

Takie mniej więcej byłyby minimalne wnioski w zakresie należytego zaopatrywania pracowników bhp w niezbędną do ich pracy literaturę.

M. Korwin

CZ Eksploatacji Kruszywa

Kilka słów o instrukcjach bhp

Jednym z wielu środków szkolenia kadr w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy są prawidłowo opracowane instrukcje.

Jeszcze dotychczas instrukcje bhp są wyodrębnione od instrukcji ruchowych. Należy się jednak spodziewać, że w miarę rozwoju techniki osobne instrukcje bhp będą znikać, gdyż z instrukcjami ruchowymi będą stanowiły wspólną jednostkę.

Instrukcja bhp zawiera wskazania bezpiecznej pracy, higieny przemysłowej, stosowania sprzętu ochrony osobistej i ubrania ochronnego.

Ujęcie treści instrukcji powinno być jasne i zrozumiałe. Tekst należy pisać zdaniami krótkimi i poprawną polszczyzną. Dla nadania instrukcjom przejrzystości dzieli się je na

punkty (paragrafy, ustępy, rozdziały). Każdą samodzielną myśl należy ujmować w oddzielny punkt.

Pożądane jest ujęcie instrukcji w 10—15 punktach. Punkty te należy pisać w odstępach pozwalających na szybkie objęcie instrukcji wzrokiem. Redagowanie zatem tekstu w jednym ciągu nie jest wskazane. Zbyt długie i zawiłe zdania zazwyczaj gmatwają zawarte w instrukcji myśli. Należy unikać zdań ogólnikowych jak i w miarę możliwości zdań zbudowanych w formie zakazów. Zdania ogólnikowe nie zawierają konkretnych wskazań. Można tu przytoczyć ujemny przykład pewnego zakładu, gdzie przez pewien czas wisiała instrukcja, w której znajdowało się zdanie: „robotnik powinien tak wykonywać wszystkie czynności, aby nie zagrażało jego bezpieczeństwu”.

Zdania w formie *z a k a z ó w* należy w miarę możliwości zastąpić innymi. Zamiast pisać „*nie pracuj bez ochronnych okularów*“, lepiej napisać: „*do pracy załóż okulary ochronne*“. Inny przykład: zamiast pisać „*nie zakładaj pasa w czasie biegu maszyny*“, należy napisać: „*Zakładanie pasa dozwolone jest tylko podczas postoju maszyny*“. Wprawdzie myśl pozostaje ta sama, ujęta jest jednak w drugiej redakcji bardziej dydaktycznie. Niestety dezyderat tego rodzaju formowania zdań nie zawsze daje się spełnić. Krótkie „*nie palić*“ wydaje się bardziej racjonalne niż „*pal tylko w miejscach na ten cel przeznaczonych*“. Unikać należy instrukcji, w której każde zdanie zaczyna się od „*nie należy*“, „*nie wolno*“, „*zabrania się*“.

Jest również kwestią godną dyskusji, czy wskazania zawarte w instrukcji należy uzasadniać (np. „*Przewody sieci trakcyjnej są pod napięciem — dotknięcie grozi śmiercią*“). Autor niniejszego listu przemawia za stosowaniem uzasadnienia jako metodą bardziej pouczającą. Z drugiej jednak strony — nie pochwała zdań, które mogą wzbudzić trwogę. Zdania takie mogą bowiem spowodować utratę zaufania, niepokój, roztargnienie, a co za tym idzie — nawet wypadki.

Dodać należy, że instrukcja bhp powinna spełniać swą rolę nie tylko w stosunku do robotnika posługującego się aparaturą, ale powinna ostrzegać przed niewłaściwymi manipulacjami również wszystkie postronne osoby znajdujące się w obrębie aparatury.

Wygląd instrukcji pod względem estetycznym nie powinien budzić żadnych zastrzeżeń. Dobór wielkości, barwy, tła, pisma musi być dobrze przemyślany. Wielkość instrukcji może się wahać w granicach wymiarów A3 do A4. Barwy, wymiary ramek, szkła, papieru nie powinny być jednolite,

gdyż to może powodować monotonię. Z drugiej strony rozmaitość barw i formatów może wywołać wrażenie chaosu. Pismo w instrukcji musi być trwałe, dobrze widoczne, czytelne. W tym celu najlepiej posługiwać się pismem technicznym, w którym kąt pochylenia, stosunek grubości i wysokości liter, jak i odstęp pomiędzy wyrazami i liniami są znormalizowane. Pismo maszynowe jest nietrwałe i pod wpływem promieni słonecznych płowieje i staje się nieczytelne. Daje się to zaobserwować dość często w różnych zakładach pracy. Tekst instrukcji należy odpowiednio wzmocnić tekturą, szkłem i ramką. Dobre wyniki daje również werniksowanie.

Instrukcje należy umieszczać na wysokości oczu dorosłego człowieka (przeciętnie 1 m 60 cm) w miejscach łatwo dostępnych i dostatecznie oświetlonych. Błędem jest zawieszanie instrukcji oszklonej na wprost okna, gdyż i wtedy instrukcja staje się tylko jakby zwierciadłem odbijającym promienie świetlne. Ważnym momentem w wyborze miejsca na zawieszenie instrukcji jest dobór tła, gdyż sama instrukcja musi odcinać się od tła. Ażeby zapewnić instrukcji spełnianie wyznaczonej jej roli, należy instrukcję izolować od bezpośredniego działania promieni słonecznych, deszczu, zacieków i wyziewów chemicznych. Szybę i ramki instrukcji należy okresowo czyścić. Zakładowy inżynier bhp powinien wyznaczyć terminy, w których instrukcja powinna być czyszczona. W licznych zakładach można spotkać na tym odcinku znaczne zaniedbania: instrukcje są pokryte warstwą kurzu, przez co stają się nieczytelne. Szczególnie obserwuje się to w zakładach pracy o znacznym zapyleniu (młyny, szarpalnie, tartaki).

Mgr M. Mission

Narada autora z czytelnikami w ZISPO

Działalność Ośrodka Dokumentacji CIOP, zmierzająca do zacieśnienia więzi z czytelnikami, przejawia się w różnych formach propagandy usług dokumentacyjnych. Olbrzymi wzrost piśmiennictwa, szczególnie w zakresie nauk technicznych, który sięga w chwili obecnej około 50.000 czasopism technicznych w skali światowej, zamieszczających rocznie przeciętnie od 850.000 do 1 miliona różnych prac i artykułów (cytuję za dr Szwajcerową, Nauka Polska Nr 3 z 1954 r.), uzasadnia konieczność i celowość prac dokumentacyjnych.

Zainteresować czytelnika książką techniczną, szczególnie z dziedziny bhp, nie jest zadaniem łatwym. Z jednej strony należy przełamywać opory w stosunku do czytania literatury technicznej w ogóle, z drugiej strony zwalczać fałszywy pogląd, że literatura z dziedziny bhp może być przedmiotem zainteresowania tylko służby bhp.

Jak wykazuje dotychczasowa praktyka, współpraca z zakładami produkcyjnymi w tym zakresie rozwija się pomyślnie. Poszczególne zakłady wykazują duże zainteresowanie zagadnieniami bhp, które niejednokrotnie są dla nich nowe. Przykładem dobrej współpracy Ośrodka Dokumentacji C I O P z biblioteką techniczną i punktem dokumentacyjnym jest coraz żywszy kontakt z *Z a k ł a d a m i M e t a l o w y m i* im. *S t a l i n a* w *P o z n a n i u*. Świadczy o tym narada czytelnicza zorganizowana przez bibliotekę techniczną *Z I S P O* w marcu br. w Poznaniu. Należy podkreślić, że była to pierwsza narada poświęcona omówieniu książki z dziedziny bhp.

Mgr Talejko, kierownik biblioteki technicznej *ZISPO*, zagajając naradę stwierdził, że — w nawale codziennej pracy na terenie fabryki i w obliczu zadań produkcyjnych —

sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy często schodzą z pola naszej uwagi i zajmują drugoplanowe albo jeszcze dalsze miejsce. Jednak do spraw tych trzeba powracać i należy poświęcić im więcej uwagi.

Na naradzie omawiana była książka mgr inż. Z. Z a n o z i Ń s k i e g o pt. „*Bezpieczna praca na tokarce*“, której pierwsze wydanie ukazało się w r. 1951. Książka ta przeznaczona jest dla robotników, majstrów i społecznych inspektorów pracy. Autor omawiając poszczególne rozdziały książki przyznał, że w pierwszym jej wydaniu za mało uwzględnił postęp techniczny w zakresie zarówno konstrukcji tokarek, jak i związanych z tym sposobów pracy na obrabiarkach. Poza tym poszczególne rozdziały tej książki nie są na jednakowym poziomie.

Głównym problemem ochrony pracy, jaki wylania się w obecnym stanie techniki obróbki skrawaniem, jest z jednej strony — zagadnienie zabezpieczenia robotnika przed wiórami, z drugiej zaś usuwania ich z obrabiarki i hal produkcyjnych. Zagadnienia te nie zostały uwzględnione w książce w stopniu dostatecznym. W drugim wydaniu autor zamierza potraktować je jako zagadnienie najważniejsze i ornówić wyczerpująco.

Dla zilustrowania znaczenia zagadnienia walki z wiórami wyświetlono na naradzie film pt. „*Walka z wiórami przy pracy na tokarce*“, wg scenariusza inż. Zanozińskiego. W tym filmie zwraca się szczególną uwagę na sprawę nadania wiórom takiej postaci, w której zagrażają one w najmniejszym stopniu pracownikowi, co równocześnie zmniejsza trudności powstające przy usuwaniu wiórów z obrabiarki i uprzątnięciu z hal. Postać taką otrzymuje się przez stosowanie łamaczy lub zwijaczy wiórów, które zostały pokazane na filmie.

Racjonalne uprzątnięcie wiórow umożliwiają wózki magazynowe i przystosowane do nich pojemniki. W takim rozwiązaniu transportu wiórow możliwe jest zachowanie naczelnej zasady transportu wewnętrznego, polegającej na unikaniu przeładunku.

W toku dyskusji, która toczyła się równolegle nad książką i filmem, zwrócono uwagę autorowi na niewystarczające miejscami powiązanie technologii z ochroną pracy. W książce za dużo miejsca poświęcono obrabiarkom starszego typu, natomiast pominięto lub omówiono zbyt pobieżnie zagadnienie związane z konstrukcją obrabiarek nowoczesnych, np. nie omówiono dostatecznie zagadnienia rozmieszczenia dźwigni sterujących, co ma zasadnicze znaczenie zarówno dla wydajności pracy, jak i jej bezpieczeństwa.

W odniesieniu do filmu zwrócono tylko uwagę, ażeby w przyszłości tego rodzaju filmy ujmowały szerszy zakres zagadnień bhp.

Należy stwierdzić, że mimo wysuniętych uwag krytycznych, książka i zwłaszcza film zostały przyjęte przez czytelników przychylnie. Ogólnie stwierdzono, że książka zawiera dużo praktycznych wskazówek dotyczących pracy na tokarce i może być przydatna zarówno dla inspektorów pracy, jak i uczniów szkół zawodowych, a niejednokrotnie i dla tokarzy. Film zbudowany jest jasno i przejrzysto i może być pomocny przy instruktżu.

Omawiana narada wykazała celowość tego rodzaju imprez. Bezpośrednie korzyści wynoszą zarówno autorzy książek, jak i czytelnicy. Coraz częściej w dyskusji biorą udział robotnicy, którzy wnoszą wiele cennych spostrzeżeń z praktyki. Autor może na podstawie materiału dyskusyjnego znacznie łatwiej opracować konkretne zagadnienia z dzie-

dziny ochrony pracy w ścisłym powiązaniu ich z technologią procesu produkcyjnego. Należy podkreślić, że zasadniczym warunkiem powodzenia każdej narady czytelnicznej jest dobra jej organizacja i równoczesne wytworzenie swobodnej atmosfery wzajemnego zrozumienia, co umożliwia łatwe nawiązanie wymiany myśli pomiędzy autorem a czytelnikiem. Atmosferę taką potrafił stworzyć mgr Talejko podczas narady w ZISPO. Jego praca może być przykładem dla innych bibliotek zakładowych nowoczesnych metod współpracy bibliotekarza z czytelnikiem. Narada czytelnicza jest żywą, bezpośrednią formą propagandy czytelnictwa książek technicznych i należy ją wykorzystać w większych zakładach produkcyjnych. Dobrym uzupełnieniem narady była starannie opracowana wystawa książki technicznej z zakresu bhp.

W zakończeniu narady przedstawicielka Działu Dokumentacji CIOP poinformowała obecnych o dotychczasowej działalności tego ośrodka oraz o zakresie usług dokumentacyjnych, które mogą być wykorzystane przy opracowywaniu różnych zagadnień z dziedziny bhp. Kartoteka Działu Dokumentacji CIOP zawiera około 60.000 kart dokumentacyjnych, obejmujących techniczną literaturę światową o szerokim wachlarzu zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy. Biblioteka CIOP posiada bogaty księgozbiór książek i druków specjalnych (tłumaczenia, katalogi firmowe, opisy patentowe, opisy udoskonaleń technicznych, normy itp.) oraz około 200 tytułów czasopism technicznych i lekarskich polskich i obcych.

Zbiory te są dostępne dla szerokiego ogółu czytelników.

J. Choroszuszyńska

Centralny Instytut Ochrony Pracy

ALBIN MIROŃCZUK
CRZZ

Przegląd przepisów dotyczących bhp

W Biuletynie Centralnej Rady Związków Zawodowych Nr 1 z 1955 r. ogłoszona została INSTRUKCJA Centralnej Rady Związków Zawodowych z dnia 27 listopada 1954 r. **w sprawie trybu postępowania w zakresie orzecznictwa karnego technicznych inspektorów pracy.**

Przekazanie związkom zawodowym sprawowania państwowej inspekcji pracy i przekształcenie jej w branżową inspekcję pracy umożliwiło szerokie oddziaływanie technicznej inspekcji pracy na poprawę warunków pracy. Powierzenie związkom zawodowym tych zadań połączone zostało z wyposażeniem związków zawodowych w uprawnienia do stosowania sankcji karno-administracyjnych. Prawo karania powinno być jednak dla technicznych inspektorów pracy jedynie środkiem pomocniczym, a wykonanie nakałów i zaleceń technicznej inspekcji pracy powinno być zapewnione przy pomocy autorytetu organizacji związkowych, społecznych inspektorów pracy i służby bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach pracy.

Przekazanie związkom zawodowym orzecznictwa w sprawach naruszania przepisów ustawodawstwa ochronnego pracy stanowi głęboko rewolucyjną przemianę, będącą wyrazem doniosłej roli, jaką masowa organizacja ludzi pracy — związki zawodowe — spełnia w społeczeństwie dążącym do socjalizmu.

Z tych też przyczyn karanie przez techniczną inspekcję pracy może mieć miejsce w tych przypadkach, gdy inne środki działania technicznej inspekcji pracy okażą się niewystarczające. Na powyższe zwraca uwagę Instrukcja

Centralnej Rady Związków Zawodowych z dnia 27 listopada 1954 r. w sprawie trybu postępowania w zakresie orzecznictwa karnego technicznych inspektorów pracy. Należy przy tym podkreślić, że wspomniana instrukcja wydana na podstawie dekretu z dnia 10 listopada 1954 r. o przejęciu przez związki zawodowe zadań w dziedzinie wykonywania ustaw o ochronie, bezpieczeństwie i higienie pracy oraz sprawowania inspekcji pracy, jest przepisem prawnym, a nie tylko dyrektywą o charakterze politycznym.

Orzeczenie o ukaraniu wydaje się na podstawie protokołu stwierdzenia wykroczenia, który to protokół powinien zawierać następujące dane: nazwę kontrolowanego zakładu pracy, nazwisko i imię oraz stanowisko i adres osoby obwinionej, wskazanie przepisów, które zostały naruszone, dokładny opis wykroczenia i okoliczności, w których wykroczenie zostało popełnione, treść wyjaśnień udzielonych przez obwinionego (a w razie potrzeby treść wyjaśnień innych osób), podpis technicznego inspektora pracy oraz osoby obwinionej.

W czasie dochodzenia techniczny inspektor pracy ma prawo do żądania wyjaśnień od obwinionego oraz innych osób, a ponadto przesłuchiwanie świadków i biegłych.

Jak więc widać, postępowanie dowodowe jest bardzo uproszczone; przeprowadza je techniczny inspektor pracy — praktycznie rzecz biorąc — w czasie wizytacji. Świadczy to, iż państwo obdarzyło techniczną inspekcję pracy daleko idącym zaufaniem i że nakłada to na technicznych inspe-

których pracy obowiązek szczególnej rzetelności i pełnej odpowiedzialności przy korzystaniu z przysługujących im uprawnień. W razie potrzeby techniczny inspektor pracy może wyznaczyć rozprawę, na którą wzywa obwinionego, świadków, biegłych itd. Rozprawy powinny być z reguły przeprowadzane w siedzibie rady zakładowej zakładu pracy, w której obwiniony jest zatrudniony, bądź też w siedzibie zarządu okręgowego związku zawodowego. Obwiniony może korzystać z dowolnie obranego obrońcy oraz sprowadzić na rozprawę świadków lub okazywać dowody lub dokumenty. Rozprawa jest jawna i usna. Z przebiegu rozprawy sporządza się protokół. W razie nieusprawiedliwionego niestawiennictwa obwinionego rozprawę przeprowadza się zaocznie, natomiast jeśli obwiniony nieobecność swą usprawiedliwi, rozprawę odracza się. W każdym przypadku — bez względu na to, czy techniczny inspektor pracy podejmuje decyzję o ukaranie po przeprowadzeniu rozprawy, czy też tylko na podstawie protokołu — wydaje się orzeczenie w przedmiocie kary. Jeżeli nie ma podstaw do ukarania, orzeczenia nie wydaje się.

Przy wymiarze kary bierze się pod uwagę społeczną szkodliwość czynu, okoliczności, w jakich czyn został popełniony, dotychczasowe zachowanie się obwinionego w zakresie przestrzegania ustawodawstwa pracy oraz wysokość wynagrodzenia pobieranego przez obwinionego.

Od orzeczenia technicznego inspektora pracy przysługuje odwołanie do zarządu głównego związku zawodowego, które wnosi się w terminie 7 dni od dnia doręczenia orzeczenia. Przy obliczaniu tego 7-dniowego terminu nie uwzględnia się dnia, w którym nastąpiło doręczenie orzeczenia.

Odwołanie wnosi się na piśmie za pośrednictwem tego technicznego inspektora pracy, który wydał orzeczenie.

Zarząd główny może orzeczenie zatwierdzić, zmienić lub uchylić. Zmiana orzeczenia może nastąpić tak na korzyść, jak i na niekorzyść obwinionego.

Orzeczenie, od którego nie wniesiono w terminie odwołania oraz orzeczenie wydane na skutek wniesionego odwołania jest prawomocne i podlega wykonaniu przez prezydium gromadzkiej (miejskiej lub dzielnicowej) rady narodowej, właściwej według miejsca zamieszkania ukaranego. Ponadto odpis prawomocnego orzeczenia przesyła się do wiadomości jednostki nadrzędnej nad zakładem pracy, w którym ukarany jest zatrudniony. Ma to na celu spowodowanie wzmocnienia kontroli przez władze nadrzędne nad zakładem pracy, który lekceważył sobie przepisy prawne.

W razie ustalenia, iż naruszenie przepisów jest tego rodzaju, iż kwalifikuje się do postępowania sądowo-karnego,

techniczny inspektor pracy wstrzymuje dalsze postępowanie i powiadamia prokuratora.

Wznowienie postępowania przez technicznego inspektora pracy może nastąpić, gdy postępowanie karno-sądowe zostanie nie zakończone umorzeniem sprawy lub wydaniem wyroku uniewinniającego. Należy bowiem mieć na względzie, że umorzenie sprawy lub uniewinnienie przez sąd jest równoznaczne z całkowitym brakiem przestępstwa. Szkodliwość społeczna czynu może być bowiem tak nieznaczna, że nie uzasadnia odpowiedzialności karno-sądowej, tym niemniej jest dostateczna dla zastosowania rygorów karno-administracyjnych.

W Biuletynie Centralnej Rady Związków Zawodowych Nr 1 (poz. 4) ogłoszona została UCHWAŁA Centralnej Rady Związków Zawodowych z dnia 14 stycznia 1955 r. w sprawie **powołania, składu i trybu postępowania komisji egzaminacyjnej dla kandydatów na technicznych inspektorów pracy.**

Instrukcja ta jest aktem wykonawczym do dekretu z dnia 10 listopada 1954 r. o przejęciu przez związki zawodowe zadań w dziedzinie wykonywania ustaw o ochronie, bezpieczeństwie i higienie pracy oraz sprawowania inspekcji pracy (Dz. U. Nr 52, poz. 260), przewidującym, iż każdy techniczny inspektor pracy powinien być poddany egzaminowi.

Zadaniem komisji powołanej powyższą uchwałą jest ocena fachowych kwalifikacji kandydatów do pełnienia funkcji technicznych inspektorów pracy. Przewodniczącym tej komisji jest Główny Inspektor Ochrony Pracy CRZZ lub jego zastępca. Komisja składa się z członków stałych (powoływanych przez Sekretariat CRZZ w liczbie czterech spośród pracowników Głównego Inspektoratu Ochrony Pracy oraz dwóch przedstawicieli PKPG) oraz niestałych, powoływanych spośród pracowników Głównego Inspektoratu Ochrony Pracy, przedstawicieli zarządów głównych związków zawodowych oraz z osób pełniących w resortach funkcje głównych inspektorów bhp lub ich zastępców. Egzamin przeprowadzany jest bądź przez komplet (w składzie określonym powołaną uchwałą) bądź przez komisję działającą w składzie stałych członków, z tym jednak, że ostateczną uchwałą określającą przydatność danego kandydata na technicznego inspektora pracy podejmuje komisja w składzie członków stałych.

W dalszym ciągu wspomniana uchwała reguluje w sposób szczegółowy tryb i sposób przeprowadzania głosowań.

Kandydat, który złożył egzamin z wynikiem niedostatecznym może być dopuszczony do ponownego egzaminu, jednakże nie wcześniej niż przed upływem 3 miesięcy.

W lipcu br. ukaże się pierwszy zeszyt czasopisma technicznego

p.t. „POMIARY, AUTOMATYKA, KONTROLA“.

Czasopismo to jako jeden z organów Naczelnej Organizacji Technicznej będzie miało charakter międzybranżowy i poświęcone będzie zagadnieniom metrologii technicznej, mechaniki precyzyjnej, konstrukcji drobnych, optyki, automatyki i kontroli technicznej oraz tematyce postępu technicznego, unowocześnieniu naszego przemysłu i walce o wyższą jakość produkcji.

Sposób zamawiania prenumeraty miesięcznika „POMIARY, AUTOMATYKA, KONTROLA“ — analogiczny jak innych czasopism wydawanych przez NOT.

Prenumerata normalna półroczna wynosi	zł 54.—
„ „ „ kwartalna „	„ 27.—
„ „ „ półroczna „	„ 27.—
„ „ „ kwartalna „	„ 13,50

Cena normalna jednego egzemplarza zł 9.—, cena ulgowa zł 4,50.

Termin zgłaszania prenumeraty ulgowej na II półrocze i III kwartał 55 r. upływa dnia 1.VI.55 r., prenumeraty normalnej — dnia 10.VI.55 r.

Gabinet Ochrony Pracy w Hucie im. B. Bieruta

W dniu 26 stycznia 1955 dokonano otwarcia Gabinetu Ochrony Pracy przy Zjednoczeniu Przemysłowym Budowy Huty im. B. Bieruta w Częstochowie-Kucelinie. Po przemówieniach wstępnych i rozdaniu nagród oraz dyplomów pracownikom wyróżniającym się w zakresie bhp, nastąpiło zwiedzenie gabinetu, połączone z pokazowym instruktażem wstępnym. Na zakończenie wyświetlano film o znakach drogowych.

Nowy Gabinet Ochrony Pracy umieszczony w oddzielnym baraku na terenie budowy posiada pomieszczenia obszerne i estetycznie wykonane. Całość obejmuje cztery sale:

- a) salę problemową
- b) salę techniki bezpieczeństwa pracy
- c) salę higieny pracy
- d) salę wykładową wyposażoną w ekran i projektor filmowy na taśmę 16 mm.

Sala problemowa przeznaczona dla prelekcji wprowadzających odznacza się estetycznym rozwiązaniem dekoracyjnym, którego główny motyw stanowi Księga Konstytucji PRL otwarta na stronie z artykułem 60. Na ścianach rozmieszczono kilka haseł o treści ideologicznej powiązanych z problematyką ochrony pracy.

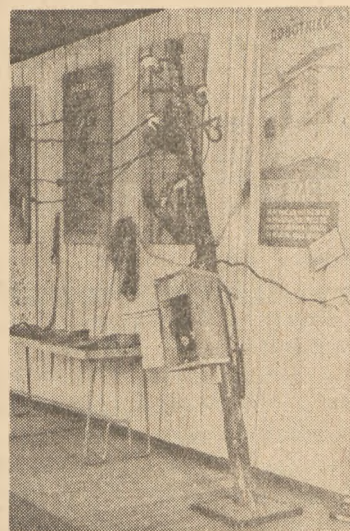
Sala techniki bezpieczeństwa pracy jest bogato wyposażona w pomysłowe i starannie wykonane eksponaty. Przeważają modele i makiety przy stosunkowo niewielkiej ilości plansz. Te ostatnie dotyczą głównie spraw transportu poziomego i pionowego oraz prac wysokościowych.

Największa ilość zagadnień jest ilustrowana modelami, makietami oraz eksponatami oryginalnymi. Spotykamy tu ubrania robocze i ochronne, kolekcje prawidłowych i nieprawidłowych narzędzi ręcznych, oryginalną piłę tarczową, modele rusztowań, wykopów i wind budowlanych, sprzęt spawalniczy, instalacje elektryczne i telefoniczne, sprzęt przeciwpożarowy itd.

Sala higieny pracy zawiera serię plansz instruujących w zakresie pierwszej pomocy, dalej plansze dotyczące zagadnień alkoholizmu, sprzęt ochrony osobistej i wreszcie apteczkę z pokazowym punktem opatrunkowym. Przewiduje się, że szkolenie w tej części gabinetu będzie prowadzone przez lekarza przemysłowego.

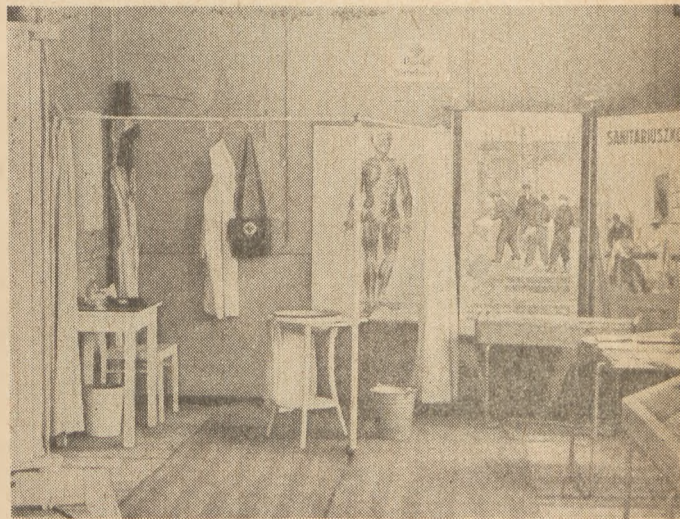
W ujęciu niektórych plansz i modeli sali techniki bezpieczeństwa pracy przewija się zasada zestawiania wersji pozytywnej i negatywnej. Najczęściej występuje to w planszach, gdzie ponadto obie części rysunku pokazującego np.

prawidłowy i nieprawidłowy sposób przenoszenia ciężarów, są jednakowej wielkości. Taka kompozycja planszy budzi zasadnicze zastrzeżenia, ponieważ zawsze może zachodzić obawa zasugerowania niewłaściwych sposobów pracy. W każdym razie należałoby wersję pozytywną kompozycyjnie



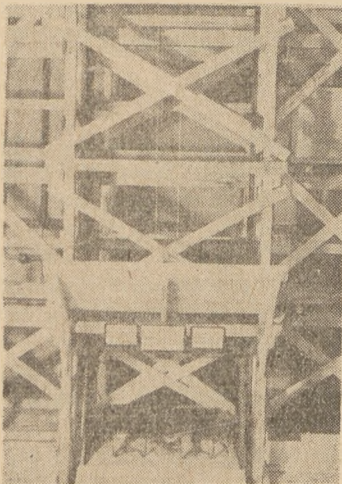
Rys. 2

Sala techniki bezpieczeństwa pracy. Fragment nieprawidłowo wykonanych urządzeń elektrycznych — słup, przewody i bezpieczniki z obudową. Eksponat przeniesiony do Gabinetu wprost z budowy.



Rys. 3

Sala higieny pracy. Urządzenie punktu sanitarnego z typowym wyposażeniem. Obok widoczne plansze służące do szkolenia sanitariuszy.



Rys. 1

Sala techniki bezpieczeństwa pracy. Model szybu wyciągowego wyposażonego we wzorowe zabezpieczenia. Napęd elektryczny pozwala na demonstrowanie ruchu szali.

uwypuklić, a negatywną pokazać raczej w pomniejszeniu, marginesowo.

Sporne zagadnienie celowości pokazywania motywów negatywnych w gabinetach ochrony pracy, służących celom szkoleniowym, trudno rozstrzygnąć generalnie. Rozwiązanie tego zagadnienia wymaga szczegółowych badań eksperymentalnych w rozmaitych konkretnych warunkach i, zależnie od tych konkretnych warunków, mogą być różne. Z wszelką pewnością wskazana jest w tej dziedzinie duża ostrożność i umiar.

Wydaje się jednak, że takie opracowania, jakie spotykamy w omawianym Gabiniecie, jak np. zestawienie modeli prawidłowo i nieprawidłowo wykonanych instalacji elektrycznych

(słupy z przewodami i gniazdami bezpieczników) lub niebezpieczne urządzenie ogrzewcze (uszkodzony żelazny piecyk w otoczeniu materiałów łatwopalnych) — są pomysłami raczej szczęśliwymi, ponieważ nie pokazano tu błędnych sposobów pracy, lecz pewne konkretne przedmioty bądź sytuacje, stanowiące wynik niedbalstwa czy lekkomyślności, które dzięki swemu realizmowi działają wyraźnie ostrzegawczo a nawet ośmieszająco. Przy umiejętnym wykorzystaniu takich eksponatów przez wykładowcę ich wartość dydaktyczna może być bardzo pozytywna.

Natomiast zdecydowanie niefortunne są, nieliczne zresztą, plansze zawierające motywy przerażające (zranienie pracownika przy pile tarczowej, upadki z wysokości). Plansze tego typu należy stanowczo wyeliminować.

Układ obfitego materiału poglądowego zawartego w Gabiniecie wymaga jeszcze pewnych poprawek i uproszczeń, któ-

re będą niewątpliwie dokonane na podstawie doświadczeń uzyskanych w toku codziennego szkolenia pracowników. Gabinet jest pomyślany rozwojowo i będzie stopniowo zaopatrywany w dalsze eksponaty i urządzenia.

Mimo wspomnianych wyżej usterek i rozwiązań podlegających dyskusji świeżo otwarty Gabinet Ochrony Pracy stanowi duże osiągnięcie resortu budownictwa przemysłowego. Widać w nim wielki nakład pracy i środków materialnych, świadczący o tym, że troska o sprawy bhp leży na sercu budowniczych naszych wielkich obiektów przemysłowych. Gabinet niewątpliwie spełni swoje zadanie jako jeden ze środków szkolenia w zakresie bhp na tak kluczowej budowie w naszej gospodarce narodowej, jak Huta im. B. Bieruta w Częstochowie.

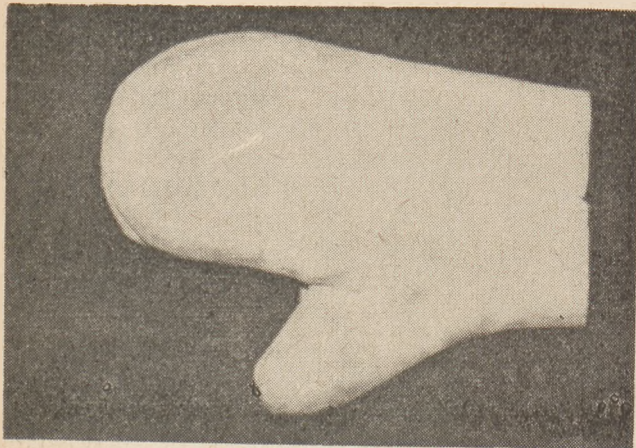
Mgr Jan Okoń
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Wzory ochron osobistych zatwierdzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy

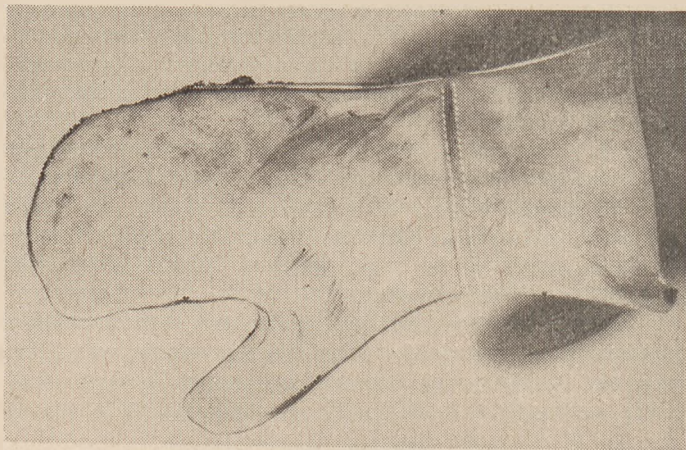
Zgodnie z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 322 z dnia 8 października 1952 r. — Zakład Ochron Osobistych pracuje między innymi nad polepszeniem jakości ochron osobistych, przeprowadzając kontrolę wzorów już wytwarzanych oraz nowych wzorów, których produkcja ma być podjęta.

Dla ułatwienia zainteresowanym zorientowania się w typach sprzętu zatwierdzonego przez Centralny Instytut Ochrony Pracy do produkcji — kontynuuje się stałe informowanie czytelników o wynikach prac na tym odcinku.

Daty zatwierdzenia umieszczone pod ilustracjami wzorów ochron osobistych umożliwią użytkownikom żądanie sprzętu zatwierdzonego od wymienionego dystrybutora.



Rys. 1



Rys. 2

Rękawica (łapawica) jednopalcowa dwustronna bez mankietu z dwójny chromowej zatwierdzona przez CIOP dnia 14 października 1953 r. za nr rejestracyjnym 37.

Zastosowanie: do prac nie wymagających precyzji ruchów. Przy przenoszeniu przedmiotów o szorstkich powierzchniach, palaczy piecowych itp.

Producent: — 1. Śląskie Zakłady Wyrobów Rymarskich, Gliwice, ul. Fredry 4
2. Glinickie Zakłady Wyrobów Skórzanych, Glinica k/Wałbrzycha.

Dystrybutor: — Centrala Sprzętu Pożarniczego, Ratunkowego i Ochronnego, Warszawa, ul. Polna 1, oraz jej hurtownie rejonowe w miastach wojewódzkich.

Rękawice jednopalcowe dwustronne ze skóry szpalt jucht z mankietem, zatwierdzone przez CIOP dnia 22 czerwca 1953 r. za nr rejestracyjnym 23.

KONKURS

na najlepszą pracę omawiającą ekonomiczne skutki
wprowadzania i stosowania norm

I. CEL KONKURSU

Celem konkursu jest:

1. popularyzacja i propaganda normalizacji,
2. zebranie materiałów rzeczowych dotyczących ekonomicznych skutków norm,
3. zapoczątkowanie badań nad metodami określania skutków stosowania norm.

II. TREŚĆ PRACY KONKURSOWEJ

Ogólne omówienie stosowania norm w zakładzie. Ilość i zakres stosowanych norm.

Analiza kosztów produkcji przed normalizacją oraz produkcji znormalizowanej. Omówienie wpływu normalizacji na koszty materiałowe, narzędzi i innych pomocy, koszty robocizny i kontroli.

Omówienie ewentualnych kosztów opracowania normy i kosztów poniesionych wskutek zmian w organizacji, wyposażeniu i produkcji zakładu, spowodowanych wprowadzeniem normy.

Analiza bezpośrednich efektów technicznych i ekonomicznych oraz pośredniego wpływu norm na inne odcinki życia gospodarczego.

Pozostawia się zupełną dowolność metod analizy (opisy, obliczenia, wykresy, zestawienia).

III. WARUNKI KONKURSU

1. Uczestnictwo w konkursie nie jest niczym ograniczone. Jest rzeczą pożądaną aby w konkursie wypowiedzieli się, poza normalizatorami, pracownicy bezpośrednio zatrudnieni w produkcji w różnych specjalnościach, pracownicy kontroli technicznej, biur konstrukcyjnych, kalkulatorzy kosztów własnych, ekonomiści.
2. Pracę należy nadesłać w formie maszynopisu formatu A4 w objętości od 2 do 20 stron. Forma ujęcia dowolna — według uznania autora (artykuł, notatka, sprawozdanie).
3. Prawa do prac zgłoszonych na konkursie. Redakcja „Normalizacji” zastrzega sobie

prawo pierwszeństwa wszystkim prac konkursowych do końca 1956 r. Prace drukowane honorowane będą według obowiązujących stawek.

IV. ORGANIZACJA KONKURSU

1. **Organizatorzy:** konkurs jest zorganizowany przez Polski Komitet Normalizacyjny i Naczelną Organizację Techniczną.

2. **Terminy:**

a) prace konkursowe należy nadsyłać do dnia 15 października 1955 r.

b) rozstrzygnięcie konkursu nastąpi w listopadzie 1955 r., wyniki konkursu ogłoszone będą w miesięczniku „Normalizacja” i w czasopiśmie branżowych NOT.

3. **Sposób oceny prac konkursowych:** Oceny prac konkursowych dokona jury powołane przez Polski Komitet Normalizacyjny i Naczelną Organizację Techniczną.

4. **Sposób nadsyłania prac.** Prace powinny być przesyłane w kopercie adresowanej jak następuje:

Polski Komitet Normalizacyjny, Redakcja „Normalizacji”, Warszawa, ul. Świętokrzyska 20/22. „Konkurs na najlepszą pracę o ekonomicznych skutkach stosowania norm”.

Na odwrocie koperty powinno być podane godło wysyłającego pracę. W kopercie, obok pracy konkursowej podpisanej godłem, powinna znajdować się druga, zalakowana koperta zawierająca nazwisko i adres osoby zgłaszającej pracę.

V. NAGRODY

Ustalono następujące nagrody konkursowe:

1 nagroda I — zł 2.000.—.

2 nagrody II po zł 1.500.—

3 nagrody III po zł 1.000.—

5 wyróżnień w postaci rocznej bezpłatnej prenumeraty miesięcznika „Normalizacja”.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

W związku z Uchwałą Prezydium Rządu o rozwoju spawalnictwa, Państwowe Wydawnictwa Techniczne podają niżej wykaz książek z tej dziedziny. Spis ten obejmuje zestawienia zarówno książek znajdujących się w obrocie księgarskim, jak również wyczerpanych; te ostatnie znaleźć można i korzystać z nich w bibliotekach.

BŁESZYŃSKI T.: Spawanie szyn ferromitem. 1950, s. 64, zł 3.10

BŁESZYŃSKI T.: Spawanie szyn termitem. 1953, s. 44, zł 3.—

BRYŚ S.: Spawanie i lutowanie przewodów aluminiowych. Wyd. 2. 1954, s. 128, zł 9.—

BRYŚ S., PUFAL Z.: Spawanie cynku i jego stopów. 1953, s. 84, zł 5.70

BUJOK A.: Lutowanie twarde. 1953, s. 124, zł 8.20

CZYRSKI W.: Spawanie stali stopowych. 1953, s. 225, zł 26. — (opraw.)

ĆWIEK Z.: Cięcie i spawanie metali pod wodą. 1953, s. 191, zł 11.50

DOBROWOLSKI Z.: Podręcznik spawalnictwa. 1955, s. 248, zł 22.—

DOBROWOLSKI Z.: Spawalnictwo. Wyd. 2. 1955, s. 404, zł 22.— (opraw.)

GRABIEC A., MARKIEWICZ E.: Metalizacja natryskowa. 1954, s. 196, zł 14.—

HOARE W. E.: Cynowanie na gorąco. Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1951, s. 152, zł 9.70

JUFFY E.: Materiały, urządzenia i sprzęt spawalniczy. 1955, s. 192, zł 8.50

KUŁAKOWA G. N.: Nalutowywanie płytek z węglików spiekanych na narzędzia skrawające. Tłum. z ros. R. Kolman. 1954, s. 54, zł 3.—

LEWIS W. R.: Lutowanie miękkie. Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1951, s. 128, zł 7.30

ŁAPIŃSKI J.: Metalizacja natryskowa. Wyd. 2 uzup. 1953, s. 143, zł 13.40 (opraw.)

Mechanik. Poradnik techniczny. Praca zbiorowa pod red. A. T. Troskoleńskiego. Tom. 3. Cz. 1-1. Metalurgia, odlewnictwo i spawalnictwo. Wyd. 3 całkowicie przerob. 1954, s. 518, zł 46.— (opraw.)

MISTUR L.: Spawanie żeliwa. 1953, s. 132, zł 8.30

PAC W.: Próby mechaniczne w spawalnictwie. 1954, s. 168, zł 14.— (opraw.)

PILARCZYK J.: Kurs spawania elektrycznego w pytaniach i odpowiedziach. Wyd. 4. 1954, s. 91, zł 2.50

PUFAL Z.: Spawanie miedzi, mosiądzu i brązu. 1951, s. 90, zł 4.50

RZĘCKI M.: Elektryczne spawanie i cięcie metali. Technika bezpieczeństwa i ochrony pracy. Bibl. Ochrony Pracy. 1952, s. 99, zł 4.60

SJERGIEJEW N. P., FEJGENSON M. S.: Elektryczne zgrzewanie oporowe. Tłum. z ros. S. Tomaszewski. 1955, s. 288, zł 16.—

Słownik spawalniczy polsko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemiecki. Komisja Słownictwa Technicznego PKN. 1952, s. 111, zł 15.—

SZUPP B.: Kurs spawania acetylenowego w pytaniach i odpowiedziach. Wyd. 5 niezmienione. 1955, s. 108, zł 4.—

SZUPP B.: Podręcznik spawania acetylenowego. Wyd. 3 uzup. i popraw. 1954, s. 293, zł 22.— (opraw.)

ŚLEDZIEWSKI E.: Projektowanie konstrukcji spawanych. 1952, s. 156, zł 18.— (opraw.)

ŚWIĘCICKI T.: Cynkowanie żelaza w ciekłym cynku. 1952, s. 128, zł 10.60

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki
i u kolporterów zakładowych

