

BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY

OCHRONA PRACY



PAŹDZIERNIK * 1953

REDAGOWANY PRZEZ KOMITET REDAKCYJNY W NASTĘPUJĄCYM SKŁADZIE:

Redaktor naczelny: mgr inż. TANIEWSKI Ludwik

Zastępca redaktora naczelnego: mgr inż. FILIPKOWSKI Stefan

Redaktorzy działów: GAN Leonard, dr HUMMEL Henryk, mgr inż. MAZURKIEWICZ Andrzej,
mgr inż. MORAWSKI Ludwik, mgr inż. PUŁAWSKI Zygmunt, mgr inż. ŻEBROWSKI Edmund,

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

SPIS TREŚCI

Doniosła uchwała	339
Szkodliwości impregnatów drewna — mgr. inż. S. Lerczyński	340
Podstawy polarografii — mgr. J. Witwicka, mgr. J. Witwicki	346
Ochrona oczu w górnictwie — inż. Z. Piotrowski	351
Wytyczne ochrony pracy dla konstruktorów maszyn rolniczych — mgr inż. Cz. Puzyna	354
Wialnia-dmuchała jako kombajn magazynowy do podsuszania i sterylizacji ziarna — mgr inż. W. Stobiecki	357
Ochrona pracy na kolejach linowych napowietrznych — mgr inż. Z. Schneigert	360
Urządzenie klimatyzacyjne do prac wewnątrz kotłów parowych — mgr inż. J. Wolski	365
Praca przy użyciu minij — W. Grzyborowski	368
Projekty norm	369
Biuletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy	373
Przegląd Dokumentacyjny	375

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Вредное влияние импрегнированных средств на человеческий организм — mgr. инж. С. Лерчински	340	Important resolution	339
Основы полярграфии — mgr. Я. Витвицка, mgr. Ю. Витвицки	346	Unwholesome action of impregnate wood — S. Lerczyński	340
Охрана глаз у лиц, занятых в горной промышленности — инж. З. Петровски	351	Base of polarography — J. Witwicka and J. Witwicki	346
Директивы охраны труда для конструкторов сельскохозяйственных машин — mgr. инж. Ч. Пузына	354	Protection of eyes inside of coal mines — Z. Piotrowski	351
Продувная веялка, как складовой комбайн для просушки и стерилизации зерна — mgr. инж. В. Стобецки	357	Guiding principles in the matter of work protection for tractorconstructors — Cz. Puzyna	354
Охрана труда на фуникулёрах — mgr. инж. З. Шнейгерт	360	Special winnow-machine as a combine for steralisation and drying of grain — W. Stobiecki	357
Климатическая установка при работах внутри паровых котлов — mgr. инж. Я. Вольски	365	Work protection on funiculars — Z. Schneigert	360
Работа с суриком — В. Гжыборовски	368	Climatic arrangement inside of steam-boilers — S. Wolski	365
Проекты стандартов	369	Work by means of minia	369
Бюллетень Центрального Института Охраны Труда	373	Standards (Projects)	369
Библиографический обзор	375	Bulletin of Central Institute of Work Protection	373
		Bibliography	375

Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Adres Redakcji: Centralny Instytut Ochrony Pracy — Warszawa, ul. Pamka 1, tel. 6-24-21

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 35. Tel. 6-4-61.

Nakład: 11830. Format A4 — Objętość numeru 9 arkuszy. — Papier drukowy satynowany — V kl.
Warunki prenumeraty. Rocznie 72 zł, półrocznie 36 zł. Cena zeszytu 6 zł.

Zam. 4459/c z dn. 29.8.53 r. Zakł. Graf. i Wydawn. Dom Słowa Polskiego, W-wa. Podp. do druku 5.10.53 r.

Druk ukończono 12.10.53 r.

4-B-20377

Doniosła Uchwała

W dniu 1.VIII.53 podjęta została przez Prezydium Rządu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej Uchwała w sprawie zapewnienia postępu w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Uchwała ta będzie punktem zwrotnym w rozwoju całokształtu działalności w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności służby bhp w zakładach przemysłowych.

Ażeby w całej pełni ocenić doniosłość tej Uchwały należy cofnąć się myślą wstecz i przeanalizować pokrótce cały okres powojenny.

Gdy w roku 1944, po ciężkich wstrząsach wojennych Polska odzyskała niepodległość, weszliśmy w okres intensywnej odbudowy kraju, a jednocześnie okres budowy od podstaw zrębów socjalizmu. Budowa ta siłą rzeczy musiała oprzeć się na istniejącej wówczas bazie materiałowej i ludzkiej.

Klasa robotnicza i inteligencja techniczna, budując nowe obiekty przemysłowe i borykając się z wieloma trudnościami przy odbudowie i uruchamianiu starych, zniszczonych fabryk, przetwarzała rzeczywistość według nowych, socjalistycznych zasad. Tym niemniej musimy sobie zdać sprawę, że do pozytywnej pracy w odbudowie kraju weszło wielu ludzi, którzy aczkolwiek postępowi w przekonaniach opierali swój światopogląd na starych pojęciach, pozostałych jeszcze z okresu kapitalistycznego. A wówczas człowiek nie był podmiotem a obiektem, siłą roboczą, której życie i zdrowie chroni się tylko o tyle, o ile przynosi to zyski przedsiębiorcom. Przed wojną praktycznie nie było wcale — nawet w szkołach wyższych — nauczania zasad ochrony pracy człowieka. Inżynierowie i technicy, opuszczający mury uczelni, nie słyszeli nic o bezpieczeństwie pracy, nie widzieli człowieka przy pracy, nie orientowali się w znaczeniu tego zagadnienia w skali państwowej ani nie wgłębiali się w analizowanie skutków, jakie pociągają wypadki i choroby zawodowe dla poszkodowanych.

Publikacje techniczne i podręczniki szkolne rozważały problemy techniczne bezosobowo, tak jakby procesy technologiczne wykonywały się same przez się a wykonawcą ich nie był człowiek. Stan taki odbijał się również i na podejściu do spraw bhp i ze strony robotników. Wielu z nich, nie znając niebezpieczeństwa, lekceważyło je, wielu także nie orientowało się, że istnieją metody, istnieją warunki i możliwości uczynienia pracy bezpieczną i nieszkodliwą.

Stan taki przetrwał wojnę i nie było możliwe zmienić go od razu. Toteż i lata po wojnie mijały a w wielu zakładach pracy stykaliśmy się często z lekceważącym stosunkiem do akcji bezpieczeństwa i higieny pracy, tak ze strony kierownictwa, inżynierów jak i wielu robotników. Zbyt często przyjmowano do pracy jako referentów bhp osoby właściwie zbędne na innym odcinku pracy, niedostatecznie przygotowane do pełnienia tej odpowiedzialnej funkcji. Referenci i inżynierowie bhp przez długi okres czasu borykali się nie tylko z trudnościami zaopatrzenia czy wykonania urządzeń ochronnych, ale także natrafiali na obojętność i niezrozumienie ich pracy, spychanie na boczny tor, poza nawias normalnego życia i produkcji zakładu.

Proces przemiany, budowy nowego światopoglądu następował bardzo powoli. Oddziaływanie nowych, powstających na socjalistycznych zasadach, warunków pracy, stała praca ideologiczna, wrastanie w nowy ustrój — zmieniały człowieka i jego stosunek do pracy. Powoli akcja bezpieczeństwa i higieny pracy weszła na nowe tory rozwojowe. Nastąpiło znaczne rozszerzenie bazy operacyjnej. Stopniowo zwiększało zakres działania i pogłębiało jego treść coraz więcej osób, prowadzących akcję bhp czy to jako referenci bhp w zakładach, centralnych zarządkach i ministerstwach czy też w związkach zawodowych lub w inspekcji pracy.

Narastanie problematyki, coraz ściślejsze wiązanie produkcji z człowiekiem, pogłębianie metod w oparciu o zasady marksizmu-leninizmu prowadziło do całkowitej zmiany sytuacji. Walka z wypadkami i chorobami zawodowymi poczęła święcić sukcesy.

Jak mówi Uchwała: „Dzięki trosce Rządu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej stan bezpieczeństwa i higieny pracy w kraju wykazuje stałą poprawę. Na przestrzeni 4 ostatnich lat mimo znacznego napływu do pracy w przemyśle nowego nie przeszkolonego elementu wskaźnik wypadkowości przy pracy obniżył się o 30%. Istniejące jednak jeszcze w przedsiębiorstwach i zakładach pracy niedomagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy powodują wypadki i choroby zawodowe oraz wpływają na obniżenie wydajności pracy.

Z analizy przyczyn wypadków przy pracy i chorób zawodowych wynika możliwość i konieczność dalszej poprawy na odcinku bhp przez:

- a) usprawnienie organizacyjne działalności służby bezpieczeństwa i higieny pracy w resortach,
- b) szkolenie w zakresie ochrony pracy kadr inżynieryjno-technicznych i lekarsko-pielęgniarskich,
- c) zapewnienie środków finansowych i materiałowych w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- d) zapewnienie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy w projektowanych obiektach i urządzeniach przemysłowych.“

Uchwała służy przede wszystkim osiągnięciu tych wymienionych wyżej celów. Wprowadza ona szereg postanowień dotyczących organizacji służby bhp na wszystkich szczeblach (zakłady, centr. zarządy, resorty), zakresu jej praw i obowiązków, wynagrodzenia — określa odpowiedzialność dyrektora przedsiębiorstwa za stan bhp w zakładzie, powołuje główną komisję dla spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz reguluje sprawy szkolenia kadr inżynieryjno-technicznych w zakresie ochrony pracy, produkcji sprzętu ochronnego, prac naukowych, uwzględnienia wymagań bhp przez biuro projektowe i konstrukcyjne.

W jednym z najbliższych numerów podamy pełny tekst Uchwały. Znajdzie ona także odpowiednie naświetlenie w szeregu artykułów.

Mgr inż. STEFAN LERCZYŃSKI

Szkodliwości impregnatów drewna

Autor omawia w sposób instrukcyjny występowanie i objawy schorzeń pracowników mających do czynienia z niektórymi impregnatami lub drewnem impregnowanym. Następnie daje ujęte w punktach ogólne wytyczne zapobiegania tym szkodliwościom tak organizacyjne, jak i lekarskie, w odniesieniu tak do pracowników, jak i użytkowników drewna impregnowanego. W końcu autor wylicza techniczno-organizacyjne środki ochrony pracy przy wykonywaniu robót impregnacyjnych oraz przy pracach z drewnem zaimpregnowanym.

Автор рассматривает в показательный способ, выступления и симптомы заболеваний работников, имеющих дело вообще с некоторыми импрегнированными средствами, а в частности с импрегнированным деревом.

Далее автор подает по пунктам общие директивы для профилактики перед этими влияниями, со стороны здравоохранения и организации, работникам и потребителям импрегнированного дерева.

Наконец автор перечисляет все организационно-технические средства охраны труда при импрегнированию а также при работах с просыпленным деревом.

Wszystkie środki grzybobójcze, stosowane do zabezpieczenia drewna przed atakiem grzybów domowych i owadów, działają mniej lub więcej szkodliwie na ustrój ludzi i zwierząt. Szkodliwości te występują często przy pracy z drewnem zaimpregnowanym. Działanie środków grzybobójczych powoduje wówczas przede wszystkim choroby skóry i błon śluzowych, obok specyficznego szkodliwego działania na inne narządy ustroju, charakterystycznego dla danej substancji.

Choroby te, których objawy podamy w następnym rozdziale, występują przede wszystkim wskutek bezpośredniego kontaktu skóry lub błon śluzowych ze środkami grzybobójczymi, ich parami lub też z zaimpregnowanym drewnem.

Schorzenia i ich skutki najczęściej spotyka się u osób zatrudnionych przy różnych robotach z olejami pochodzącymi z suchej destylacji węgla lub drewna (np. olejem kreozotowym, opałowym, karbolineum oraz środkami grzybobójczymi opartymi na tych produktach) lub z zaimpregnowanym nimi drewnem, a także i z innymi środkami szczególnie w przypadkach prymitywnych warunków pracy oraz nieprzestrzegania zasad higieny i ochrony pracy.

Schorzenia te są dość powszechne w nasycalniach impregnujących drewno pod ciśnieniem, w stolarniach dostarczających zaimpregnowane, prefabrykowane elementy, przy pracach impregnacyjnych za pomocą natryskiwania, przy różnych robotach w terenie, przede wszystkim zaś ze świeżo nasyconym drewnem, a więc przy transporcie, załadunku i wyładunku, przy układaniu podkładów, ustawianiu słupów a także przy wszelkich robotach ciesielskich i stolarskich.

Początkowe stadia schorzeń, o których tu mowa, nie należą do niebezpiecznych, są one jednak przykre dla chorego (pieczenie, opuchnięcie twarzy), co powoduje często bardzo dużą absencję. Zjawisko to jest szczególnie niepożądane dla gospodarki przemysłowej, gdyż nasilenie zachorowań ma miejsce w okresie wiosny, lata i wczesnej jesieni, a więc w okresie największego tempa produkcji. W okresie tym absencja, choć krótkotrwała (3—4 dni) może wzrosnąć do rozmiarów, które nieraz całkowicie zahamują produkcję (np. w nasycalniach).

Występowanie zmian na skórze jest jednak łatwiejsze do opanowania w zakładach pracy jakimi są nawet najprymitywniejsze nasycalnie, niż przy robotach wykonywanych w terenie, gdzie często trudno jest zapewnić higieniczne warunki pracy.

Jedną z głównych przyczyn występowania schorzeń jest bezpośrednia styczność skóry z impregnatem. Wypadek ten bardzo często zachodzi przy załadowywaniu, wyładowywaniu, transporcie i różnych manipulacjach materiałem drzewnym świeżo zaimpregnowanym, szczególnie olejem kreozotowym. Ma on bowiem własność wyciekania z drewna i wskutek tego przedostawania się z drewna bezpośrednio bądź pośrednio przez ubranie na skórę.

Wskazane byłoby stosowanie do prac w terenie „prze-schniętego” drewna (pozostawionego przez kilka tygodni po nasyceniu do odparowania lotnych składników impregnatu), oraz ustalenie i wprowadzenie w życie przepisów odnośnie pracy z impregnatami i zaimpregnowanym drewnem. Uchroniłoby to liczne rzesze robotników, często przypadkowo zatrudnionych w terenie przy pracach z drewnem impregnowanym (np. przy transporcie słupów w ramach planu elektryfikacji wsi) i nie znających się na sposobach obchodzenia się z nasyconym drewnem, ód przykrych następstw, a gospodarkę społeczną od dodatkowych strat. Także, choć nieco w mniejszym stopniu, narażeni są na szkodliwe działanie impregnatów robotnicy zatrudnieni przy wykonywaniu robót impregnacyjnych w nowostawianych bądź remontowanych budynkach.

W obecnej chwili występowanie chorób wskutek szkodliwego działania impregnatów jest bardzo częste. Przyczyna leży w lekceważeniu ich szkodliwego działania, a także braku właściwych narzędzi, metod pracy i przepisów ochrony pracy, oraz nieprzestrzegania higieny osobistej. Równocześnie stwierdzono brak środków profilaktycznych, właściwych metod leczenia i pełnej znajomości schorzenia, co w konsekwencji powoduje występowanie przewlekłych powikłań na tle wtórnych zakażeń ropnych.

Należy podkreślić, że choć początkowe stany omawianych schorzeń nie należą do niebezpiecznych, to nieleczone, mogą być groźne dla życia osobników szczególnie wrażliwych.

Niżej podano wskazania, jakie należy przestrzegać przy pracy z impregnatami i drewnem zaimpregnowanym. Zostały one opracowane na podstawie wyników prac prowadzonych przez Centralny Instytut Ochrony Pracy przy współudziale Kliniki Dermatologicznej Akad. Med. i autora niniejszego artykułu oraz na podstawie literatury radzieckiej.

Zasadnicze wskazania jak zapobiegać szkodliwemu działaniu impregnatów można ująć w kilka następujących punktów.

Należy:

1. Stworzyć warunki pracy wykluczające, bądź utrudniające bezpośrednie stykanie się skóry robotników z impregnatem, jak i z zaimpregnowanym drewnem. Można to osiągnąć przez stosowanie narzędzi oraz mechanizację transportu, rozładowania, układania i ładowania zaimpregnowanego drewna, tak w nasycalniach, jak na budowach i przy robotach w terenie. Do czasu rozwiązania zagadnienia właściwej mechanizacji może być realizowana tzw. mała mechanizacja przez rozwinięcie ruchu racjonalizatorskiego, w którym przede wszystkim powinno się zwrócić uwagę na opracowanie właściwych narzędzi.

2. Pozostawić zaimpregnowany materiał drzewny na powietrzu, przed dostarczeniem go do robót w terenie, celem odparowania z powierzchniowych warstw drewna lotnych

składników. Materiał ten dopiero w stanie przeschniętym może być dostarczony odbiorcy (dotyczy to drewna nasyczonego olejem kreozotowym).

3. Zorganizować akcję zapobiegawczą przez:

- (a) przydzielanie do pracy właściwych ochron osobistych w wystarczającej ilości;
- (b) umożliwianie i polecanie robotnikom przestrzegania higieny osobistej, stosowania maści profilaktycznych, zapewnienia systematycznej kontroli i opieki lekarskiej, niezatrudniania osobników uczulonych, oraz
- (c) stworzenie warunków dla pełnokalorycznego i bogatego w odpowiednie witaminy odżywiania.

4. Szkolić robotników przydzielonych do pracy z impregnatami, jak i przy robotach z drewnem impregnowanym, w zakresie higieny osobistej i higieny pracy.

1. Szkodliwe działanie niektórych ważniejszych środków grzybobójczych używanych do impregnowania drewna

Jedną ze wspólnych cech szkodliwego działania środków grzybobójczych pochodzących ze smoły pogazowej na organizm człowieka — jest własność powstawania uczulenia ustroju na promienie słoneczne. Szkodliwe działanie tych impregnatów na skórę jest zbliżone, jednak każdy z nich działa wyraźnie odmiennie.

Najbardziej typowe i wspólne dla większości środków grzybobójczych szkodliwe działanie wywołane jest przez smołę, otrzymywaną przy suchej destylacji węgla oraz jej destylaty, używane do impregnacji drewna: olej kreozotowy i karbolineum. Oleje te stosowane są same jako impregnaty, bądź też służą jako rozpuszczalniki toksycznych składników środków grzybobójczych. Na nich oparte są preparaty Dinol, Nitrol, Kreodina A i Kreodina B.

1. 1. Smoła pogazowa i jej produkty (olej kreozotowy, karbolineum).

Własność smoły i jej produktów, wywołująca uczulenie ustroju na promienie słoneczne (ultrafioletowe), powoduje w cięższych przypadkach występowanie podrażnień skóry odkrytych części ciała, przede wszystkim twarzy (policzków i nosa), uszu, szyi, charakteryzujące się zaczerwienieniem, bolesnym pieczeniem, obrzękiem, podrażnieniem błon śluzowych, oczu, łzawieniem, bojaźnią światła (światłowstrętem).

W dalszych stadiach choroby występuje silna pigmentacja oraz liczne grudki na rękach — od nadgarstka do łokcia i na nogach — od kostek do kolan. Niekiedy grudki te występują na całym ciele. Pojawiają się także brodawki, stwardnienia skóry, czasem nabłoniaki. Występuje brak apetytu, chudnięcie. Przy braku odpowiednich warunków higienicznych mogą powstawać wskutek zakażeń powikłania ropne.

Choroby pod wpływem działania smoły pogazowej jak i jej produktów, występują szczególnie silnie w okresie upałów, tj. od czerwca do września (włącznie). Wiosenne wiatry też sprzyjają nasileniu choroby.

Obserwuje się indywidualne uczulenia na szkodliwe działanie smoły pogazowej i jej produktów, np. u blondynów i rudych — jak i wyjątkową odporność.

Początkowe stadia wyżej opisanych zmian skórnych ustępują szybko po przerwaniu pracy (w ciągu 3—4 dni). Przypadki, w których występują powikłania ropne (w praktyce dość często), wymagają dłuższego leczenia.

1. 2. P r o d u k t y r o p y n a f t o w e j także wywołują skórne schorzenia. Szkodliwość produktów ropy naftowej jest jednak znacznie mniejsza niż smoły pogazowej i jej produktów. Objawy schorzeń zmian skórnych zbliżone są do objawów wyżej opisanych.

1. 3. C h l o r o n a f t a l e n y (jedno-, dwu- i polichloronaftaleny) działają szkodliwie przede wszystkim na skórę. Objawy te występują w postaci zapalenia skóry i gruczołów łojowych. Pojawiają się zaczerwienienia skóry, ostre swędzenia i obrzęk, drobna wysypka — w cięższych przypadkach zmiana barwy pigmentacji. Schorzeniom ulegają przede wszystkim: twarz, dłonie, szyja oraz miejsca skóry, do których ściśle przylega odzież, a także i inne zakryte części ciała.

Wyżej opisane zmiany skórne *wzmagają się* pod wpływem działania promieni słonecznych. Choroba występuje w większym nasileniu latem, w okresie silnego pocenia się. W przypadku ciężkich stanów, jak i przy braku odpowiednich warunków higienicznych, mogą powstawać powikłania wskutek wtórnej infekcji (zakażenia ropne).

Chroniczne zatrucia powstałe wskutek wdychania par chloronaftalenów, a przede wszystkim pyłów wyżej chlorowanych naftalenów (toksyczność rośnie wraz ze wzrostem podstawionego chloru), dotyczą narządów wewnętrznych (najczęściej wątroby). Zaobserwowano występowanie żółtaczki. Chroniczne zatrucia odnoszą się do warunków pracy w przemyśle.

Związki te wchodziły w skład *Xylomitów i Tetry 3*.

1. 4. D w u n i t r o f e n o l jak i jego pochodne (dwunitro-o-krezol) działają silnie szkodliwie nie tylko na skórę, ale także działają trująco na cały ustrój poprzez przewód pokarmowy i drogi oddechowe. Drobny pył z drażniącym zapachem dwunitrofenolu wywołuje przyspieszony oddech, kaszel, zatrucia charakteryzujące się bólem głowy, nocnymi potami, uczuciem zmęczenia, temp. do 38° C, zaburzeniami żołądkowymi, gwałtownym wychudnięciem. W wypadku ciężkich zaburzeń temperatura podnosi się do 40° C, występują silne poty, pragnienie i zadyszka.

Napoje alkoholowe jak i upał pogarszają stan chorego. Dwunitrofenol jak i preparaty grzybobójcze, w skład których wchodzi dwunitrofenol, lub jego pochodne, wywołują podrażnienia skóry (szczególnie spoconej) np. egzemę i jaskrawo-żółte zabarwienie włosów. Dwunitrofenol, wskutek swej lotności, może być szkodliwy dla zdrowia w czasie eksploatacji budynków impregnowanych tym środkiem. Bardzo subtelne pyły impregnatu sublimują z powierzchni zabezpieczonego nim drewna do przestrzeni mieszkalnej i, jeżeli są w wystarczającym stężeniu, wywołują zatrucie. Sól sodowa dwunitrofenolu, dwunitrofenolan sodowy, jest praktycznie nielotna, dzięki czemu nie zatrzuwa atmosfery w przestrzeni mieszkalnej. Na dwunitrofenolu oparte są preparaty Dinol, Kreodina A i B oraz pasta M. Dwunitrofenolan sodu wchodzi w skład preparatu *Fluodin*.

1. 5. S o l e f l u o r o w o d o r u i k w a s u f l u o r o k r z e m o w e g o (fluorek sodu, potasu i inne, także fluorokrzmiany sodu i cynku) działają szkodliwie na skórę jak i na cały ustrój człowieka. Przy ostrych zatruciach przede wszystkim zaatakowany jest centralny układ nerwowy, a także narząd trawienny.

Chroniczne zatrucia objawiają się zmianami w zębach (szkodliwie działają na emalię, u dzieci niszczenie zębów) i kościach. Pyły fluorków i fluorokrzmianów wywołują podrażnienia błon śluzowych oczu, nosa, ust. Roztwory wodne tych soli wywołują podrażnienia skóry, objawiające się zaczerwienieniem, pieczeniem, obrzękiem, szczególnie przy równoczesnym działaniu promieni słonecznych i gdy skóra jest spocona. Fluorek sodu wchodzi w skład preparatów past B, B-2, M oraz Fluodin. Fluorokrzmian cynku wchodzi w skład: *Fluralsilu i Fungolu*.

1. 6. W i e l o c h l o r o p o c h o d n e b e n z e n u (dwu-, trój- i polichlorobenzeny) działają szkodliwie na centralny

układ nerwowy, wywołując ogólną słabość, senność, ból głowy, mdłości. Powodują silne zatrucia.

2. Ogólne wytyczne zapobiegania szkodliwemu działaniu środków grzybobójczych i drewna zaimpregnowanego

2. 1. Do robót przy nasycaniu drewna, bądź z drewnem zaimpregnowanym, nie powinno się przyjmować osób wykazujących nadmierne uczulenie na działanie impregnatów oraz promieni słonecznych a także kandydatów posiadających na skórze zmiany chorobowe, blizny, rany, które zwiększają uczulenie na impregnaty. Próby, mające wykazać ewentualne uczulenie na światło słoneczne oraz na używane impregnaty, należy przeprowadzić w następujący sposób:

- (a) *na światło* — oddzielne pola skóry pleców, wielkości 4×4 cm naświetla się lampą kwarcową, kolejno przez czas od 1 do 6 minut. Odczytywanie wyników — po 24 i 48 godz. Wyraźny rumień w polu naświetlanym przez 3 minuty należy uważać za wynik dodatni. *Uwaga:* przy naświetlaniu poszczególnych pól pozostała część pleców powinna być dokładnie zasłonięta;
- (b) *na używane impregnaty* — podwójną gazą o wymiarach 4×4 cm nasycy się impregnatem i przykładą do skóry, następnie przykrywa się papierem pergaminowym i zakleja leukoplastem. Odczytanie wyników po 24 i 48 godz. Za wynik dodatni należy uważać nawet najmniejsze zmiany na skórze w postaci wyprysków;
- (c) *skojarzona próba* — naświetlanie lampą kwarcową i soluxem, równocześnie, pół skóry uprzednio nasmarowanych impregnatami.

2. 2. Osoby przyjmowane do robót przy nasycaniu drewna bądź z drewnem nasyconym powinny przejść przeszkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmującym także zapoznanie się ze szkodliwymi właściwościami impregnatów oraz sposobami zapobiegania im.

2. 3. Robotnicy, stale zatrudnieni przy nasycaniu drewna oraz przy robotach z zaimpregnowanym drewnem, powinni znajdować się pod stałą opieką lekarską. Okresowe badania powinny być dokonywane co 6 miesięcy. W przypadku zachorowania należy choremu udzielić pierwszej pomocy, a w razie potrzeby zwrócić się do właściwego ośrodka zdrowia. W miejscu pracy powinna znajdować się apteczka wyposażona w leki wg spisu ustalonego przez lekarza. W każdej apteczce powinna znajdować się maść ochronna, wykonana wg jednej z niżej podanych recept:

Recepta Nr 1.

Natrium tiosulfuricum 5,0 cz. wag.

Lanolini 100,0 cz. wag.

Recepta Nr 2 (pasta CH I O T 6).

Białej żelatyny 2,5 cz. wag.

Wody destylowanej 15,0 cz. wag.

Krochmalu pszennego 5,5 cz. wag.

Gliceryny 72,5 cz. wag.

Phynu Burowa 20,0 cz. wag.

Recepta Nr 3.

Tlenku cynku 1 cz. wag.

Talku 1 cz. wag.

Gliceryny 1 cz. wag.

Oleju wazelinowego 1 cz. wag.

Wody destylowanej 1 cz. wag.

Do otrzymanej mieszaniny recepty Nr 3 dodać 7% salolu. Salol należy rozpuszczać w oleju wazelinowym.

Recepta Nr 1 daje b. dobre wyniki jako maść ochronna, jeżeli tylko oba składniki zostały bardzo starannie ze sobą wymieszane. Recepta Nr 2 także daje dobre wyniki. Receptę

Nr 3 należy raczej stosować jako zastępczą gdy brakuje składników do sporządzenia past Nr 1 lub Nr 2.

Leczenie typowych objawów winno być przeprowadzone w następujący sposób:

W przypadkach nie powikłanych zakażeniami wtórnymi:

(a) ogólnie podawać witaminę PP, witaminę C, kwas foliowy, witaminę B₂*) oraz ferrum reductum w dawkach powszechnie stosowanych,

(b) miejscowo stosować okłady z sol. aq borici 3% ewentualnie z dodatkiem aq Plumbi aa.

W przypadkach powikłanych zakażeniami ropnymi (wtórnymi) należy najpierw zlikwidować zakażenie przez podawanie penicyliny. Stosowanie sulfamidów nie jest polecane, gdyż wywołują zwiększenie uczulenia na światło.

2. 4. Robotnikom zatrudnionym w nasycalniach bądź też przy pracach z drewnem zaimpregnowanym należy przydzielać odzież ochronną:

(a) ubrania robocze impregnowane polichlorkiem winylu (igelitem) (posiadające w dostatecznym stopniu rozwiązaną wentylację) w ilości ok. 2 kompl. rocznie bądź drelchowe ubrania robocze wraz z kompletem bielizny, w ilości po 2—3 kompl. rocznie,

(b) rękawice brezentowe, impregnowane dla ochrony igelitem, w ilości ok. po 2 kompl. rocznie,

(c) zasłony na twarz wykonane z elastycznych, przezroczystych tworzyw sztucznych (np. z mas polisterynowych, poliakrylowych, polichlorku winylu) wraz z ochronami na szyję, przymocowane luźno do głowy i wykrojone w sposób pozwalający na stały dopływ świeżego powietrza — przydzielone do prac, przy których może nastąpić opryskanie robotnika (np. przy załadunku bądź rozładunku świeżo zaimpregnowanego materiału, przy impregnacji metodą opryskiwania itp.),

(d) buty skórzane (na skórzanej podeszwie) — 1 para na rok i drewniaki 2 pary na rok,

(e) okulary i respiratory, okrywające usta i nos, wykonane z waty i gazy, stosowane przy pracy z pyłącymi impregnatami, np. przy przesypywaniu fluorku sodu.

2. 5. Ubrania specjalne i bieliznę należy zmieniać raz na tydzień na świeżo wypraną (a w razie przesiąknięcia tkaniny impregnatem — natychmiast). Odzież specjalna winna być prana chemicznie przez zakład pracy.

2. 6. Przydzielonej do pracy przez zakład odzieży specjalnej nie wolno robotnikom pod rygorem używać poza terenem zatrudnienia. Po skończonej pracy odzież ochronną należy wytrzeć i przechowywać w osobnych dla każdego robotnika i przeznaczonych do tego celu szafkach. Ochrona nie wolno przechowywać razem z domową odzieżą robotnika. Reperacją odzieży specjalnej zajmuje się zakład pracy.

2. 7. Przy robotach, przy których robotnicy narażeni są na bezpośrednie stykanie się odkrytych części ciała z impregnatem (przede wszystkim z oleistymi środkami grzybobójczymi, opartymi na produktach smoły pogazowej, ropy naftowej bądź drewnem zaimpregnowanym, jak i w okresach silnej operacji słonecznej, należy w celach profilaktycznych nacierać skórę maścią ochronną (p. p. 2. 3.).

Przed pracą robotnicy powinni nacierać równomiernie cienką warstwą maści skórę twarzy, szyi, rąk i innych odkrytych części ciała. Oprócz tego zabiegu, polecane jest po pracy i po umyciu się pokryć odkryte części ciała cienką warstwą maści ochronnej.

2. 8. W czasie pracy należy przestrzegać następujących wskazań:

*) Witaminy podawać według wskazań lekarza.

- (a) nie obcierać oczu i potu w czasie pracy rękami, a jedynie w razie koniecznej potrzeby, czystym, łatwo chłonnym materiałem (np. odpadkami bawełnianymi). nie dotykać twarzy i szyi brudnymi rękami lub ubraniem,
- (b) w wypadku stosowania maści ochronnych wycierać skórę tylko w razie koniecznej potrzeby, gdyż przy ścieraniu maści równocześnie wciera się w skórę impregnat, znajdujący się na powierzchni skóry,
- (c) jako maści ochronnej nie stosować wazeliny,
- (d) nie palić, nie posilać się przy pracy, nie dotykać jedzenia brudnymi rękami, ubraniem; nie siadać, nie kłaść żywności i odzieży specjalnej lub domowej na zaimpregnowanym drewnie; na posiłek przeznaczają się specjalną przerwę, przed nim należy przynajmniej umyć dokładnie ręce,
- (e) bezpośrednio przed pracą, a także w czasie pracy, nie podrażniać naskórka odkrytych i delikatnych części ciała (np. przez golenie, przez noszenie obcisłego ubrania, przez pocieranie skóry o zaimpregnowane drewno w czasie przenoszenia materiałów itp.),
- (f) po skończonej pracy należy całe ciało obmyć ciepłą wodą z mydłem. Mycie powinno w zasadzie odbywać się pod bieżącą wodą (najlepiej pod natryskiem) o temp. 36° C. Najpierw należy spłukać ręce, twarz (nie dotykając jej rękami) z zamkniętymi oczyma, a potem umyć mydłem ręce, twarz i pozostałe części ciała. W terenie, gdzie trudno zainstalować natrysk, płukanie rąk, potem twarzy i następnie mycie mydłem rąk i twarzy powinno odbywać się przy użyciu zawsze świeżej wody. Zimnej wody nie należy używać;
- (g) po pracy z impregnatami pyłącymi (np. przy przesypaniu fluorku sodu), a także z olejowymi, poleca się smarowanie błon śluzowych nosa olejem wazelinowym.

2. 9. Przy wykonywaniu robót impregnacyjnych, bądź odgrzybieniu, należy stosować się ściśle do przepisów technologicznych wykonywania zabiegów, instrukcji przeciwpożarowych oraz bezpieczeństwa i ochrony pracy. Powierzone prace należy wykonywać starannie i z uwagą, zdając sobie sprawę, że przy tego rodzaju robotach ma się do czynienia ze środkami trującymi i łatwo palnymi.

2. 10. Przy pracy ze środkami pyłącymi i o własnościach trujących (np. z dwunitrofenolem, z jego solami i preparatami na nim opartymi), należy ostrożnie dokonywać przesypania i lekko zwilżać je wodą, ażeby nie powodować pylenia.

2. 11. Preparaty oparte na dwunitrofenolu mogą być stosowane w budownictwie mieszkaniowym bądź w magazynach żywnościowych tylko wtedy, jeżeli używa się ich równocześnie z sodą amoniakalną (węglanem sodowym).

2. 12. Woda do picia winna być przechowywana w specjalnych naczyniach, zamykanych pokrywą, zaopatrzonych w napis „woda do picia“.

2. 13. Robotnikom należy zapewnić pełno-kaloryczne odżywienie, podawać pokarmy bogate w białko (mleko przynajmniej 0,5 litra dziennie), oraz witaminy grupy B (celem zwiększenia odporności na działanie światła).

3. Techniczno-organizacyjne środki ochrony pracy przy wykonywaniu robót impregnacyjnych oraz przy robotach z drewnem zaimpregnowanym

3. 1. Na przygotowanie roztworów soli grzybobójczych powinno być wydzielone osobne miejsce, przeznaczone tylko do tego celu.

Rozdrabnianie zbrylonych soli grzybobójczych, przesiewanie proszków powinno być wykonywane przy pełnym

zabezpieczeniu robotnika przed szkodliwym działaniem pyłów*) przez zastosowanie okularów, respiratorów na nos i usta i innych ochron osobistych oraz przez stosowanie odpowiednich narzędzi np. sit zamykanych pokrywą, stosowanie łamaczy mechanicznych itp. Proszki przygotowane do procesów grzybobójczych, przed wysypianiem do kotła winny być zwilżone w celu zmniejszenia pylenia.

Ogrzewanie olejowych środków grzybobójczych (łatwopalnych) należy przeprowadzać pod przykryciem w takiej odległości od budynków i składów, ażeby nie spowodować ich zapalenia.

Temperaturę ogrzewania należy ustalać w zależności od temp. zapłonu ogrzewanego impregnatu (10° C poniżej temperatury zapłonu). W pobliżu palenisk z otwartym ogniem nie wolno przechowywać łatwopalnych materiałów, szmat nasiąkniętych impregnatem olejowym itp. W przesiąkniętym olejem ubraniu nie wolno zbliżać się do ognia ani palić papierosów.

3. 2. Zabiegi impregnacyjne należy przeprowadzać w specjalnych, wydzielonych, osobnych miejscach, przeznaczonych tylko do tego celu. Prace te najlepiej wykonywać jest na wolnym powietrzu pod dachem np. w szopach o lekkich daszkach dających cień i posiadających dobrą wentylację i dobry dostęp świeżego powietrza.

W tymczasowych nasycalniach, organizowanych na budowie, kąpieli zimnych należy dokonywać w szopach pod dachem. W stałych nasycalniach zabiegi impregnacyjne zimnych bądź gorących wanień muszą być wykonywane w budynkach stałych, zimą ogrzewanych. Hale produkcyjne powinny być zaopatrzone w wentylację mechaniczną umieszczoną bezpośrednio nad wannami.

3. 3. Do wykonywania robót impregnacyjnych należy stosować takie urządzenia i narzędzia, które utrudniałyby bezpośrednie stykanie się ciała robotników z impregnatem, a więc w wannach przy pomocy urządzeń mechanicznych, smarowania pędzlami, szczotkami na długich trzonkach itp.

3. 4. Robotnicy zatrudnieni przy robotach z drewnem impregnowanym a przede wszystkim przy ładowaniu i rozładowywaniu partii świeżo nasyczonego drewna, jego transportu, przy sztaplowaniu, ustawianiu słupów, są w wysokim stopniu narażeni na szkodliwe działanie impregnatów.

Wobec tego należy ze szczególną starannością przestrzegać zasad ochrony pracy podanych w punkcie 2 (zastrzeżenie to odnosi się przede wszystkim do drewna impregnowanego w nasycalniach olejem kreozotowym).

3. 5. Zaimpregnowany olejem kreozotowym pod ciśnieniem materiał drzewny, przed użyciem do robót w terenie, powinien być pozostawiony w ciągu kilku tygodni (np. 6) na powietrzu celem odparowania lotnych składników i dopiero w stanie suchym może być dostarczony odbiorcy.

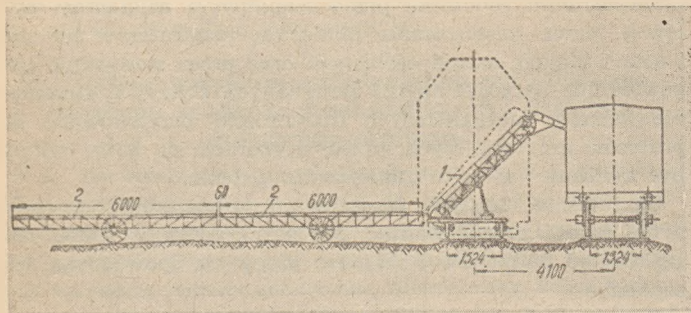
3. 6. Transport zaimpregnowanego drewna należy przeprowadzać takimi sposobami i przy pomocy takich urządzeń i narzędzi, które utrudniają bezpośrednie stykanie się ciała robotników z nasyconym drewnem.

Drewna świeżo zaimpregnowanego nie wolno dotykać niechronionymi rękami, nie należy nosić na ramieniu bez użycia właściwych ochron. Nie wolno siadać na drewnie impregnowanym.

3. 7. Ładowanie jak i rozładowywanie większych partii drewna impregnowanego należy przeprowadzać przy pomocy urządzeń mechanicznych (żurawi, wciągarek).

W braku ich ładowanie dłuższymi można przeprowadzać przy pomocy ręcznych wciągarek stojakowych bądź też przy pomocy liny przy użyciu koni lub traktora jako siły pociągowej. Jako narzędzia pomocnicze można używać obracaki,

*) Przede wszystkim przez mechanizację i hermetyzację procesów pyłących — (przyj. red.).



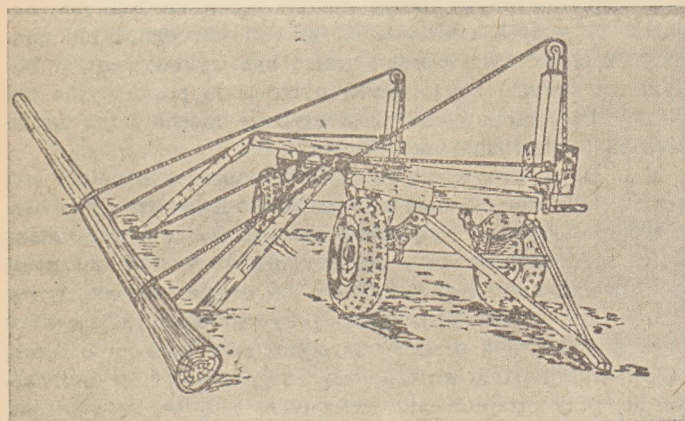
Rys. 1. Sekcyjny przenośnik do ładowania drewna krótkiego na wagony.

bosaki (haki) bądź capiny (specjalne haki do przesuwania bali).

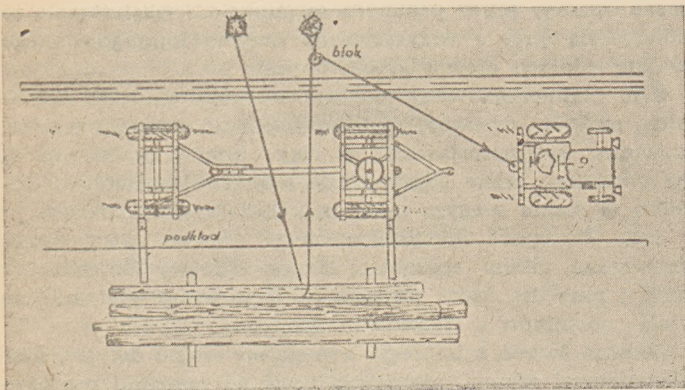
Przy ładowaniu drewna o krótkich wymiarach (np. podkładów) należy stosować, w braku mechanicznych urządzeń, narzędzia pomocnicze jak bosaki, capiny, uchwyty w postaci samozaciskających się szczypiec itp.

Stosowane narzędzia pomocnicze nie mogą uszkadzać zaimpregnowanej warstwy drewna i w ten sposób odkrywać nienasyconych części drewna (twardziel).

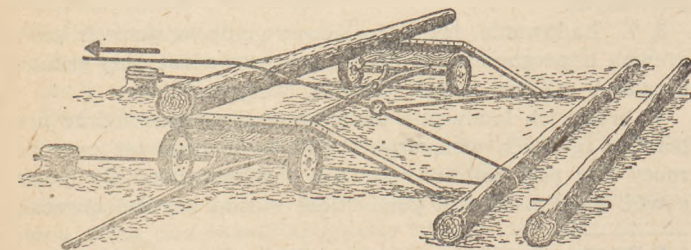
3. 8. Do przenoszenia drewna impregnowanego powierzchnowymi metodami należy stosować narzędzia, które nie



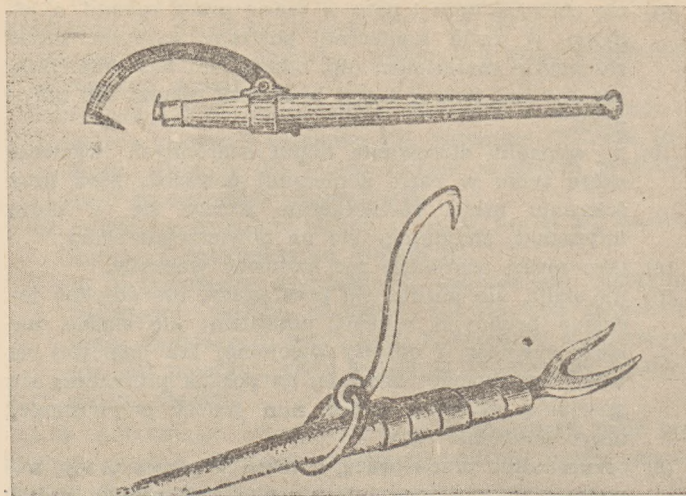
Rys. 2. Ładowanie drewna okrągłego (słupów) przy pomocy wciągarek kłonicowych.



Rys. 3. Ładowanie drewna okrągłego przy pomocy ciągnika.



Rys. 4. Ładowanie drewna okrągłego przy pomocy koni.



Rys. 5. Obracaki do ładowania drewna okrągłego.

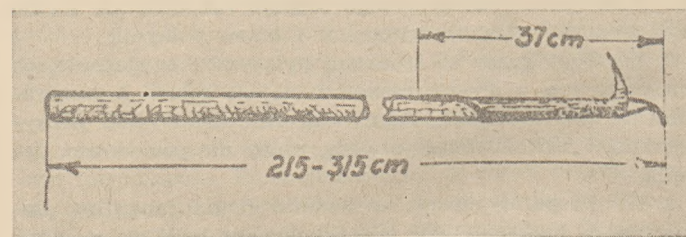
uszkadzają nasyczonej cienkiej warstewki drewna np. tępych uchwyty w postaci szczypiec samozaciskających się. Natomiast w tym wypadku nie wolno stosować bosaków, capin bądź haków ostro zakończonych.

3. 9. O ile to możliwe roboty z drewnem zaimpregnowanym powinny być prowadzone w porach roku oraz w porach dnia o małym nasłonecznieniu.

3. 10. Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych, zniszczonych przez grzyb pyłących konstrukcji drewnianych, należy używać okularów oraz opryskiwać 5—10% roztworem wodnym siarczanu żelazowego, bądź 3% roztworem chlorku cynkowego w celu zmniejszenia pylenia.

3. 11. Roboty impregnacyjne przy remontach odgrzybieniu nie mogą odbywać się w obecności mieszkańców, którzy powinni lokal całkowicie opróżnić.

3. 12. Wprowadzenie się do lokalu może nastąpić po całkowitym ukończeniu wszystkich robót związanych z remontem oraz, w wypadku stosowania *Xylamitów* i *Tetry* 3, w 3—4 tygodnie od chwili ukończenia robót odgrzybieniu.

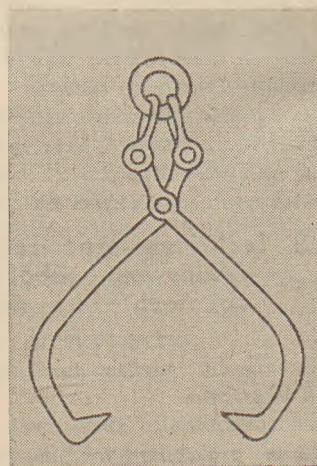


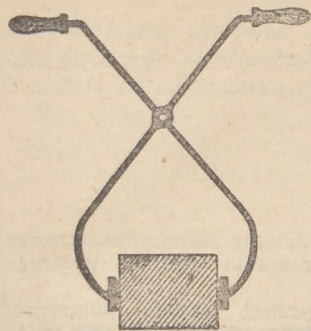
Rys. 6. Bosak do ładowania drewna.

4. Środki bezpieczeństwa przy transportowaniu i przechowywaniu środków grzybobójczych

4. 1. Transport impregnatów może odbywać się tylko w szczelnym i nieuszkodzonym opakowaniu, zaopatrzonego w napis ostrzegawczy, podkreślający trujące własności impregnatu oraz, w wypadku

Rys. 7. Kleszcze samozaciskające się do ładowania drewna przy pomocy dźwignów.





Rys. 8. Szczypce samozaciskające się do przenoszenia świeżo impregnowanych desek. Uchwyt obsługuje dwóch ludzi.

środków oleistych lub o właściwościach wybuchowych, podkreślający łatwopalność materiału.

4. 2. Nie wolno przewozić impregnatów wraz z żywnością.

4. 3. Przewóz może odbywać się w zamkniętych wagonach, bądź krytych brezentem samochodach.

4. 4. Przy wyładowywaniu i załadowywaniu należy przestrzegać tych samych ostrożności bezpieczeństwa i ochrony pracy jak i przy robotach

impregacyjnych (stosować ochrony osobiste, zabiegi profilaktyczne). Wagony, samochody i inne środki transportu, po przewiezieniu impregnatów należy oczyścić i wymyć.

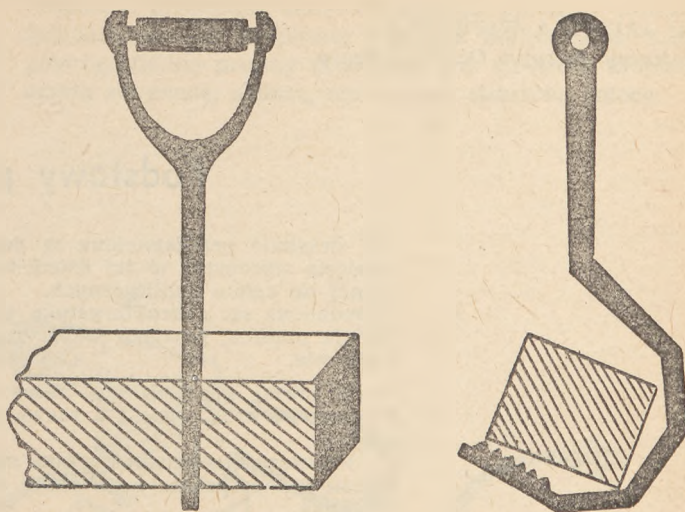
Drewniane opakowania po impregnatach należy spalać.

4. 5. Środki grzybobójcze muszą być przechowywane w zamykanych i izolowanych od innych budynków magazynach. Magazyny powinny być wyposażone w pełny sprzęt przeciwpożarowy. Duże składy dodatkowo powinny być pilnowane przez dozorcę.

4. 6. Środki grzybobójcze powinny być przechowywane w zamkniętych opakowaniach fabrycznych. Impregnaty w zniszczonych opakowaniach należy zużytkować w pierwszej kolejności.

Impregnaty palne (środki oleiste, wybuchowe) należy przechowywać przy zachowaniu wszystkich ostrożności jakie stosuje się przy magazynowaniu łatwopalnych materiałów.

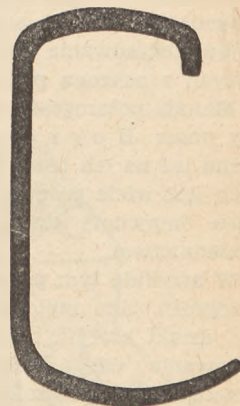
Dwunitrofenol bądź dwunitrofenolan sodowy należy do materiałów wybuchowych i nie może być przechowywany w stanie suchym tylko w stanie wilgotnym, w szczelnie zamkniętych beczkach bądź skrzynkach drewnianych. Magazyny do przechowywania soli grzybobójczych (w stanie sypkim) powinny posiadać suchą podłogę (drenaż) pokrytą gliną



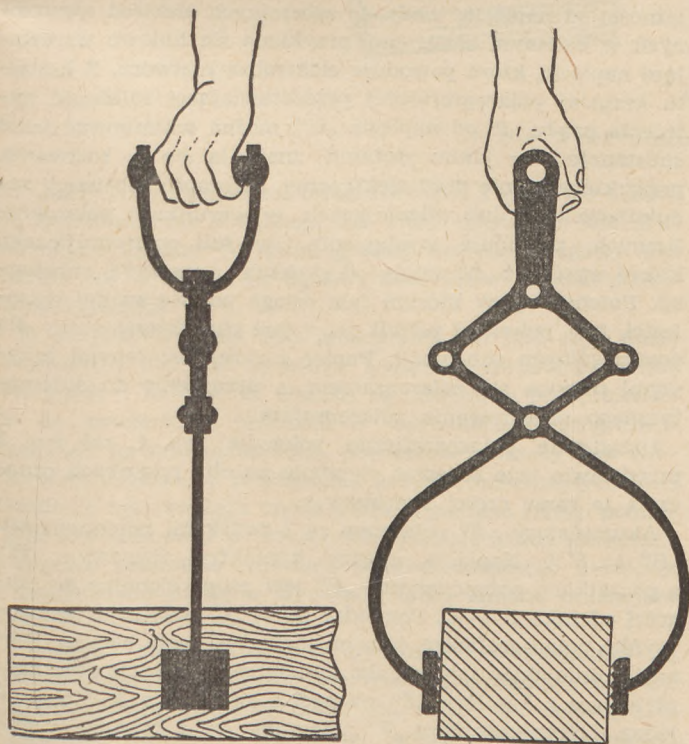
Rys. 10. Hak do przenoszenia kantowizny.

bądź podłogę drewnianą. Magazyn jak i teren wokół magazynu winien być utrzymywany w czystości.

4. 7. W magazynach na impregnaty należy wydzielić osobne miejsce na przechowywanie w nich narzędzi używanych do wykonywania robót impregacyjnych.

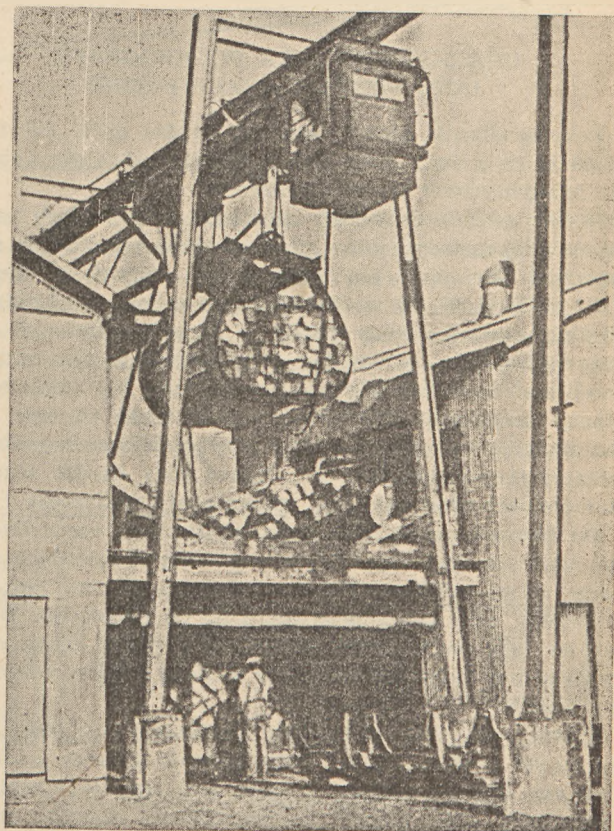


Rys. 11. Hak „C” do wyciągania drewna z wanien.



Rys. 9. Uchwyt samozaciskający się do przenoszenia świeżo impregnowanych belek. Uchwyt obsługuje jeden robotnik.

Rys. 12. Chwytnak do mechanicznego ładowania i wyładowywania podkładów kolejowych.



Mgr JADWIGA WITWICKA
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Mgr JERZY WITWICKI
Zakład Chemii Nieorganicznej
Uniwersytetu Warszawskiego

Podstawy polarografii

W artykule przedstawione są podstawy teoretyczne polarografii, podane zasadnicze określenia i pojęcia stosowane w tej dziedzinie oraz wskazany sposób zastosowania metody polarograficznej do celów analitycznych.

Omówione są: charakterystyka polarografii jako metody analitycznej, zasada polarografii, rodzaje prądów, pomiary jakościowe i ilościowe oraz przykłady substancji oznaczanych polarograficznie.

В статье представлены теоретические основы полярографии, поданы основные определения и понятия в этой отрасли а также указан способ применения полярографического метода с целью анализ.

Рассмотрены: характеристики полярографии, как аналитического метода, электро-химические основы полярографии, виды токов а также примеры обозначения субстанций методом полярографическим.

Artykuł ten ma zapoznać z podstawami polarografii, ponieważ w związku z pracami wykonywanymi w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy na łamach tego czasopisma publikowane będą prace oryginalne i artykuły referatowe z zakresu zastosowania metody polarograficznej do badań związanych z ochroną pracy.

Metoda polarograficzna została zastosowana po raz pierwszy przez Heyrovský'ego w 1922 roku. Opublikowano już na ten temat około trzech i pół tysiąca prac. Wśród nich jest wiele prac monograficznych ujmujących wyczerpująco omawiane tutaj zagadnienia (patrz zamieszczone piśmiennictwo).

W artykule tym podana jest najpierw charakterystyka polarografii jako metody analitycznej; wskazane są przyczyny, dzięki którym metoda ta stała się przedmiotem zainteresowania wielu kierunków nauki i techniki. Następnie przedstawione są zasady polarografii, rodzaje spotykanych prądów oraz zasady pomiarów jakościowych i ilościowych. Na końcu wymienione są grupy związków, które mogą być oznaczane polarograficznie.

CHARAKTERYSTYKA POLAROGRAFII JAKO METODY ANALITYCZNEJ

Polarograficznie można oznaczać *bardzo wiele substancji*. Oznacza się z dużą dokładnością bardzo małe ilości substancji zawarte nawet w małej próbce.

W odniesieniu do badań substancji szkodliwych, czułość omawianej metody można zilustrować na przykładzie nitrobenzenu. Związek ten oznacza się nawet w stężeniu 0,002 mg% (0,002 mg w 100 g badanej próbki, np. krwi). Naturalnie czułość metody zależy od rodzaju substancji oznaczanej. Dokładność wyniku jest normalnie tym mniejsza (czyli błąd względny większy), im mniejsze jest stężenie substancji oznaczanej. Dokładność zależy także od tego, jakie manipulacje wykonuje się przy przygotowywaniu próbki do oznaczenia polarograficznego. Nawet przy bardzo trudnych oznaczeniach błąd względny rzadko kiedy przekracza $\pm 10\%$.

Do badania polarograficznego wystarczają *niewielkie ilości roztworu* jak 1 czy 2 ml, a w niektórych metodach nawet setne części mililitra. Ponieważ badana próbka może być niewielka, przy przygotowywaniu jej do oznaczenia, używa się na ogół *małe ilości odczynników*. Przy analizach seryjnych jest to bardzo ważne, ze względu na oszczędność odczynników.

Ważne jest także, że roztwór poddawany analizie polarograficznej *praktycznie nie ulega zmianie podczas polarografowania*. Dlatego można, w razie potrzeby, oznaczenie powtórzyć, a także śledzić polarograficznie niektóre procesy

przebiegające w czasie, bez konieczności każdorazowego pobierania próbki.

Wyniki każdego oznaczenia polarograficznego są *automatycznie rejestrowane* na papierze, który jest dokumentem wykonanej analizy, dzięki czemu obliczenia wyników mogą być kontrolowane.

Czas rejestrowania krzywej polarograficznej wynosi zaledwie kilka minut, natomiast czas przygotowywania roztworu do oznaczenia polarograficznego jest zależny od rodzaju substancji oznaczanej i rodzaju badanej próbki (np. krew, mocz, powietrze itd.), oraz od metody postępowania. Przeciętnie czas wykonania analizy metodą polarograficzną jest *znacznie krótszy* od czasu oznaczenia przy *życiu* innych metod.

W końcu, w wielu przypadkach, można oznaczać *równocześnie jakościowo i ilościowo kilka rozmaitych substancji*, bez ich chemicznego rozdzielania.

ZASADY POLAROGRAFII

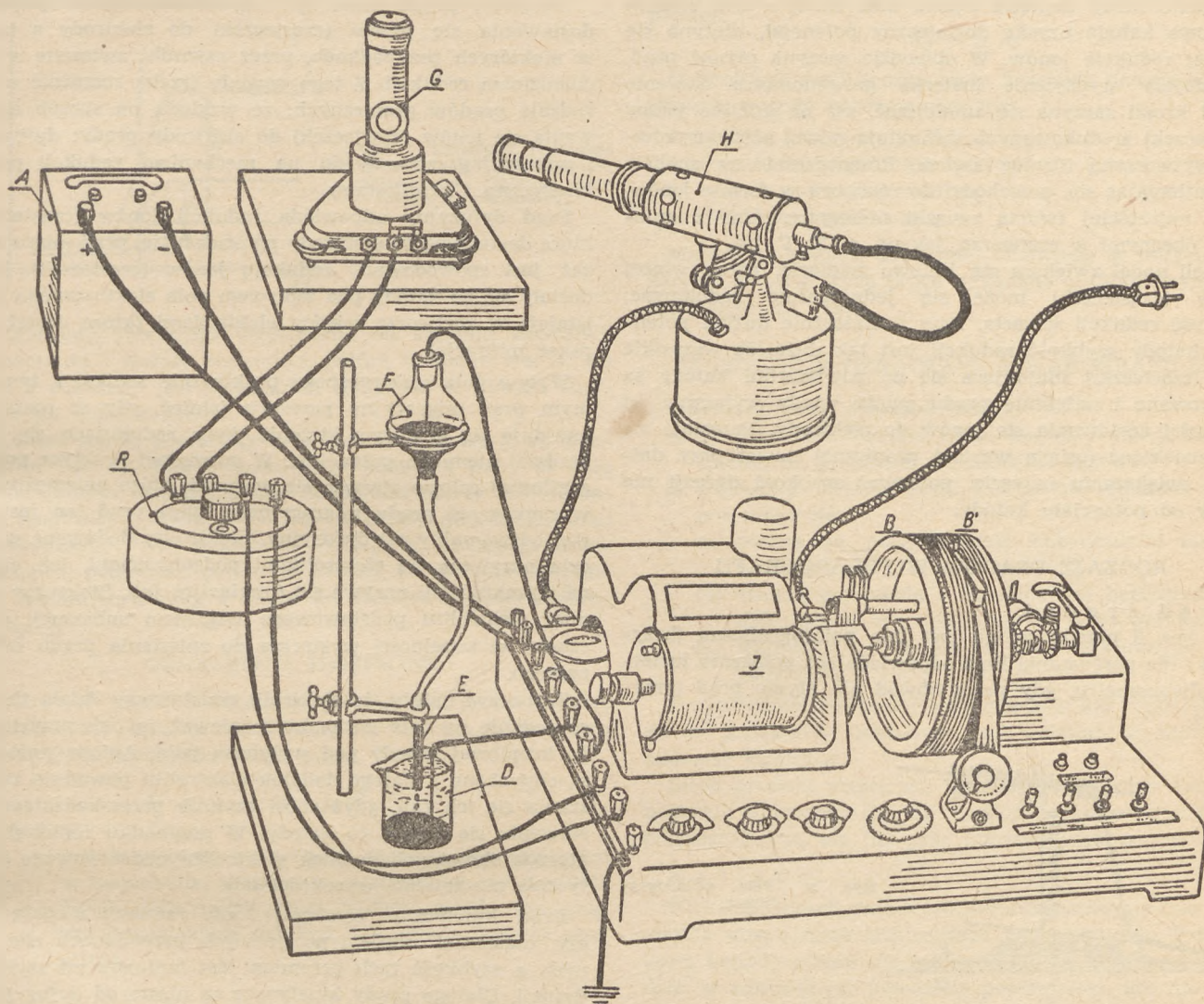
Polarografia zajmuje się badaniem natężenia prądu w zależności od napięcia, kiedy do specjalnych elektrod zanurzonych w badanym roztworze przykładają się liniowo wzrastające napięcia, które powoduje elektrolizę roztworu. Z kształtu *krzywej polarograficznej* przedstawiającej zależność natężenia prądu „i” od napięcia „U”, można wnioskować jakie substancje i w jakim stężeniu znajdują się w roztworze, przez który płynie prąd elektryczny. Obecność substancji redukujących się lub utleniających, w warunkach polarograficznych, powoduje wystąpienie tzw. *fali polarograficznej*, której wysokość „h” zależy od stężenia oznaczanej substancji. Potencjał przy którym fala osiąga połowę swojej wysokości, tzw. potencjał półfali „ $E_{1/2}$ ” jest charakterystyczny dla poszczególnych substancji. Papier z zarejestrowanymi krzywymi nazywa się *polarogramem*, a urządzenie do automatycznego rejestrowania *polarografem*.

Urządzenie polarograficzne pokazuje rys. 1, zaś rys. 2 przedstawia jego schemat. Symbole na obu rysunkach oznaczają te same części aparatury.

Akumulatory „A” połączone są z zaciskami potencjometru „B” i „B'”. Napięcie między kontaktem ślizgowym „C”, a początkiem potencjometru „B” jest proporcjonalne do długości odcinka B — C. Pomiędzy „B” i „C” włączone jest naczynko polarograficzne, którym może być mała zlewka. Rtęć na jej dnie służy jako anoda, katodą zaś są krople rtęci wypływające z kapilary „E” na ogół z szybkością 3—5 sekund jedna. Zbiorniczek rtęci „F” połączony jest z kontaktem ślizgowym „C”. Między nimi znajduje się bardzo czuły galwanometr zwierciadłowy „G” (czułość rzędu 10^{-9} A/mm/m),

włączony przez bocznik „R” (reduktor czułości galwanometru) pozwalający kierować na galwanometr dowolną część prądu płynącego w obwodzie. Światło rzucane przez lampę „H” odbija się od lusterka galwanometru i pada na szczeli-

Opisane urządzenie służy do badania procesów redukcji zachodzących na kroplowej katodzie. Można także badać polarograficznie procesy utleniania, gdy elektrodę kroplową uczyni się anodą, a dużą, nieruchomą elektrodę katodą.



Rys. 1. Widok urządzenia polarograficznego.

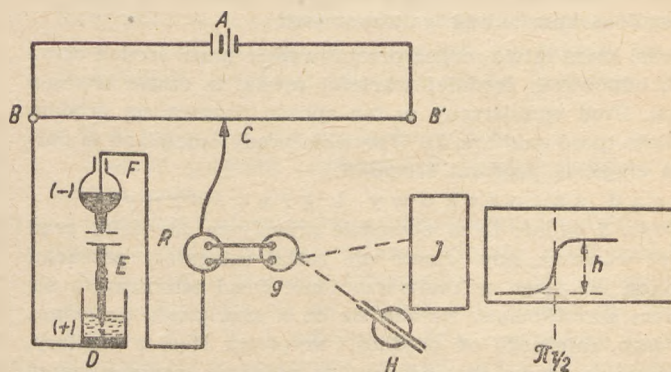
nę kasety („I”) z papierem fotograficznym. Papier ten obraca się synchronicznie z bębniem, na który nawinięty jest drut potencjometryczny. (W polarografach kontakt ślizgowy jest nieruchomy, a obraca się bęben z nawiniętym drutem potencjometrycznym).

W przypadku kiedy opór elektrolitu nie jest zbyt duży, przykładane napięcie wywołuje wyłącznie zmianę potencjałów anody i katody. Te zmiany są odwrotnie proporcjonalne do powierzchni elektrod. W warunkach polarograficznych, jak to było zaznaczone, powierzchnia anody jest wielokrotnie większa od powierzchni kropli rtęci służących jako katoda. Z tego względu anoda posiada podczas całego pomiaru praktycznie stały potencjał (taki jaki się ustala samorzutnie przez zetknięcie roztworu polarografowanego z rtęcią), a przykładane napięcie wywołuje tylko zmianę potencjału katody.

Ponieważ samorzutne lub wymuszone wytwarzanie się różnicy potencjałów między elektrodami w ogniwie nazywa się polaryzacją elektrod, mówi się także, że: polarografia bada przebieg zmian natężenia prądu podczas liniowego polaryzowania kroplowej elektrody w roztworze.

Wiele jonów i cząsteczek może się redukować lub utleniać na rtęciowej elektrodzie, o ile ma ona wystarczająco duży potencjał. Potencjał ten jest charakterystyczny dla poszczególnych jonów (cząsteczek), ale zależy od ich stężenia.

Z wyżej wymienionych przyczyn prąd w obwodzie nie płynie gdy kontakt ślizgowy znajduje się w położeniu „B”



Rys. 2. Schemat urządzenia polarograficznego.

(patrz rys. 2), bo napięcie między elektrodami jest równe zeru. Stężenie jonów w pobliżu kropłowej katody jest takie samo jak w całym roztworze. Prąd nie płynie także, gdy zaczyna się przykładać napięcie, posuwając kontaktem ślizgowym w kierunku zacisku „B”.

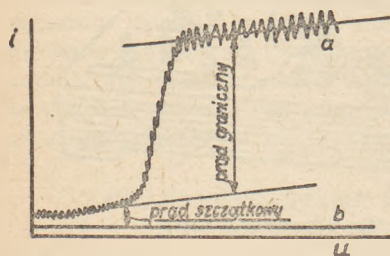
Dopiero kiedy napięcie będzie dość duże, a tym samym kropłowa katoda uzyska dostateczny potencjał, zaczyna się na niej redukcja jonów. W obwodzie zaczyna płynąć prąd, powodujący wychylenie lusterka galvanometru. Stężenie wokół kropki zaczyna się zmniejszać, zaś na miejscu jonów (cząsteczek) zredukowanych dyfundują nowe, ażeby wyrównać wytworzoną różnicę stężeń. Równocześnie na anodzie rtęć, utleniając się, przechodzi do roztworu w formie jonów, które najczęściej tworzą związki nierozpuszczalne z anionami obecnymi w roztworze, jak np. z Cl^- , I^- itp.

Jeżeli nadal zwiększa się liniowo napięcie, coraz więcej jonów (cząsteczek) może się jednocześnie redukować; szybkość redukcji wzrasta. Przy dostatecznie dużym potencjale katody szybkość redukcji jest tak duża, że wszystkie jony (cząsteczki) znajdujące się na powierzchni katody są redukowane i natężenie prądu zależy wtedy wyłącznie od szybkości dostawiania się jonów do elektrody. Przestaje się ono zwiększać (osiąga wartość graniczną) nawet przy dalszym zwiększaniu napięcia, ponieważ szybkość dyfuzji nie zależy od potencjału katody.

RODZAJE PRĄDÓW W POLAROGRAFII

Prąd średni.

Na rys. 3 przedstawiona jest fala polarograficzna (krzywa a) i dla porównania linia odpowiadająca położeniu lusterka galvanometru, gdy przez obwód nie płynie prąd (krzywa b).



Rys. 3. Fala polarograficzna.

Na fali polarograficznej, w odróżnieniu od krzywej „b”, obserwuje się oscylacje spowodowane okresowymi zmianami powierzchni kropłowej elektrody. Prąd jest największy wtedy, gdy kropla posiada największą powierzchnię, to jest tuż przed oderwaniem się jej od kapilary; najmniejszy zaś, gdy ona się już oderwie a nowa kropla zaczyna się dopiero tworzyć.

Wielkość oscylacji jest proporcjonalna do natężenia prądu i zależy od szybkości wypływu rtęci z kapilary, a także od szczegółów konstrukcji galvanometru.

Linia, którą łatwo można przeprowadzić przez środek oscylacji, odpowiada średniej wartości prądu w czasie trwania kropki. Prąd wymierzony w ten sposób nazywa się *prądem średnim* (porównaj rys. 3). Wszystkie prądy omawiane w dalszym ciągu są prądami średnimi.

Prąd szczytkowy i graniczny.

Z rys. 3 widać, że w obwodzie przepływa niewielki prąd nawet wówczas, gdy jeszcze nie został osiągnięty potencjał redukcji obecnego w roztworze jonu. Prąd ten nazywa się *prądem szczytkowym*. Składa się on z tzw. *prądu pojemnościowego*, zależnego od prędkości wypływu rtęci z kapilary, i czasami z prądu, spowodowanego redukcją zanieczyszczeń o bardziej dodatnim potencjale redukcji.

Po osiągnięciu przez katodę odpowiedniego potencjału, następuje szybki wzrost natężenia prądu, dopóki nie ustali się ono na pewnym, określonym, poziomie. Ten prąd nazywa się *prądem granicznym*.

Rodzaje prądów granicznych.

Natężenie prądu może być ograniczane przez prędkość dostawiania się jonów (cząsteczek) do elektrody a także, w niektórych przypadkach, przez czynniki związane z mechanizmem redukcji. Z tego powodu trzeba rozróżnić cztery rodzaje prądów granicznych; ze względu na sposób dostawiania się jonów (cząsteczek) do elektrody prądy: *dyfuzyjny* i *migracyjny*; ze względu na mechanizm redukcji prądy: *kinetyczny* i *katalityczny*.

Prąd dyfuzyjny odpowiada redukcji jonów (cząsteczek), które dostały się do elektrody przez dyfuzję, prąd migracyjny zaś jest spowodowany redukcją jonów (cząsteczek), które dostały się do katody pod wpływem pola elektrycznego jakie istnieje w roztworze między elektrodami (które dostały się przez migrację).

Wpływ pola elektrycznego praktycznie zanika, a tym samym prąd migracyjny przestaje istnieć, gdy w roztworze znajdują się w dużym stężeniu jony redukujące się przy bardziej ujemnym potencjale. W normalnej praktyce polarograficznej celowo stwarza się warunki, które uniemożliwiają występowanie prądu migracyjnego, gdyż prąd ten jest gorzej odtwarzalny niż dyfuzyjny. Elektrolity dodawane w tym celu nazywają się *elektrolitami podstawowymi*. Ich wpływ na wysokość fali nazywa się *tłumieniem fali*. Stokrotny nadmiar elektrolitu podstawowego względem substancji oznaczanej, w zupełności wystarcza do zniesienia prądu migracyjnego.

Zaznaczyć należy, że elektrolit podstawowy działa tłumiąco jedynie na fale kationów, ponieważ są one przyciągane do kropłowej katody pod wpływem pola. Aniony natomiast są odpychane i dlatego dodatek elektrolitu powoduje zwiększanie się ich fali, gdyż znosi czynnik przeszkadzający dostawianiu się jonów do katody. W przypadku redukcji cząsteczek obojętnych dodatek elektrolitu podstawowego praktycznie nie zmienia wysokości fali.

Prąd kinetyczny występuje, gdy redukcji ulegają jony czy cząsteczki dopiero po pewnych przemianach chemicznych a szybkość tych przemian jest mniejsza od szybkości dyfuzji. Dlatego prądy kinetyczne są niższe od dyfuzyjnych. Różnią się one także współczynnikiem temperaturowym i wykazują odmienną zależność od wysokości słupa rtęci, czyli od różnicy między poziomem rtęci w zbiorniku a wyłotem kapilary.

Prąd katalityczny jest uwarunkowany redukcją jonów lub cząsteczek powstałych w roztworze ze składników, które same nie redukują się w danych warunkach doświadczenia. Fale katalityczne są często paręset razy wyższe niż dyfuzyjne.

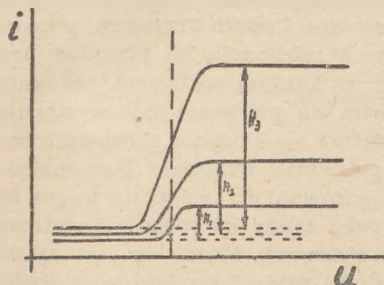
OZNACZENIA JAKOŚCIOWE

Było już wspomniane, że potencjały wydzielania poszczególnych jonów są na ogół indywidualne, zależą jednak od ich stężenia. Z tego względu potencjałów wydzielania nie stosuje się do oznaczeń jakościowych. (Potencjał wydzielania, nazywany inaczej potencjałem redukcji, określa się przez punkt zetknięcia się początku fali ze styczną, przeprowadzoną pod kątem 45° do osi napięć. Istnieją jeszcze inne metody określania tego potencjału).

Punktem stałym na fali polarograficznej, najczęściej niezależnym od stężenia, jest potencjał odpowiadający połowie natężenia prądu granicznego. Dlatego potencjał ten, nazywany *potencjałem półfali*, oznaczany symbolem $\pi_{1/2}$, jest

wielkością charakterystyczną dla rozmaitych jonów (częstelek).

W wielu publikacjach zamieszczone są potencjały półfali różnych substancji, w określonych elektrolitach podstawowych, mierzone względem jednonormalnej lub nasyconej elektrody kalomelowej.



Rys. 4. Zależność potencjału redukcji i potencjału półfali od stężenia substancji oznaczanej.

Zależność potencjału wydzielania od stężenia substancji oznaczanej i stałość potencjału półfali ilustruje rys. 4. Na rys. 5 pokazany jest polarogram roztworu, w którym znajdują się kilka kationów.

Zdarza się, że potencjały dwu różnych substancji są identyczne, jak np. talu i ołowiu, czy kadmu i indu. W celu jednoczesnego oznaczenia obu substancji należy dobrać takie środowisko, ażeby potencjały te uległy niejednakowemu przesunięciu. Przy niektórych związkach, zwłaszcza organicznych, potencjały półfali są zależne od stężenia substancji redukujących się, a także od stężenia jonów wodorowych.

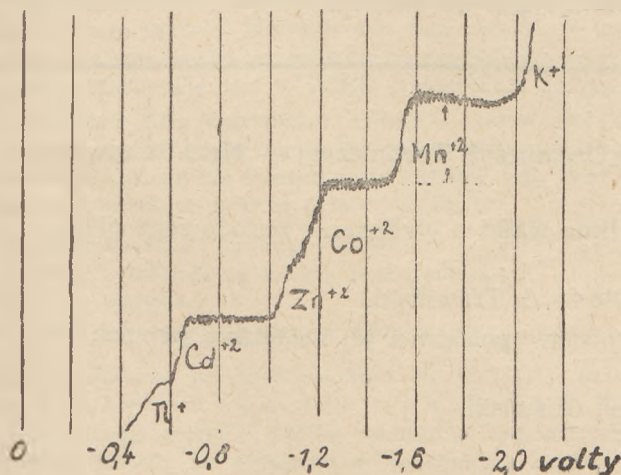
OZNACZENIA IŁOŚCIOWE

Natężenie prądu dyfuzyjnego jest wprost proporcjonalne do stężenia substancji redukującej się. Wynika to ze wzoru teoretycznie wyprowadzonego przez Ilkovic'a:

$$i_d = A \cdot n \cdot D^{1/2} \cdot m^{2/3} \cdot t^{1/6} \cdot c$$

gdzie:

- A — jest wielkością stałą (jeżeli stężenie wyrażone jest w molach/litr, a natężenie prądu w μA , to $A = 605$),
- n — liczba elektronów, jaką pobiera każdy jon (cząsteczka) w czasie redukcji, lub oddaje podczas utleniania,



Rys. 5. Polarogram roztworu zawierającego jony niektórych metali w roztworze 0,1 N KCl z dodatkiem żelatyny. Według K o l t h o f f a i L i n g a n e ' a. [12]

- D — współczynnik dyfuzji redukujących się jonów (cząsteczek),
- m — wydajność kapilary, czyli ilość miligramów rtęci wypływająca z kapilary w czasie jednej sekundy,

t — czas trwania kropli, w sekundach, przy potencjale odpowiadającym prądowi dyfuzyjnemu (czas kropli jest zależny od potencjału),

c — stężenie substancji oznaczanej.

Często równanie to przedstawia się w postaci bardziej prostej:

$$i_d = K \cdot c$$

W praktyce zwykle oznaczenia ilościowe przeprowadza się stosując metody porównawcze jak:

1. metodę krzywych kalibrowania,
2. metodę wewnętrznego wzorca,
3. metodę podwójnej analizy,
4. metodę dokapywania.

Metody te zostaną dokładniej omówione w innych publikacjach omawiających prace wykonane w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy.

SUBSTANCJE OZNACZANE POLAROGRAFICZNIE.

Polarograficznie oznaczać można:

1. Bezpośrednio: związki, które ulegają redukcji (lub utlenieniu) na kroplowej elektrodzie rtęciowej.
2. Pośrednio: związki, które chociaż nie redukują się bezpośrednio ale:
 - (a) można je przeprowadzić chemicznymi metodami w połączenia ulegające redukcji,
 - (b) tworzą połączenia z substancjami bezpośrednio redukującymi się, obniżając ich prąd graniczny,
 - (c) wpływają na kształt fal polarograficznych innych substancji.

Bezpośrednio redukować się mogą jony lub cząsteczki zdolne do pobierania elektronów, zaś utleniać te, które mogą oddawać elektrony.

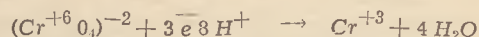
Jeżeli produkt częściowej redukcji jest zdolny jeszcze do pobrania elektronów (np. Fe^{+2}), może występować dalsza fala polarograficzna, ale już przy bardziej ujemnym potencjale.

K a t i o n y:

Większość metali daje wyraźnie ukształtowane fale w normalnie stosowanych elektrolitach podstawowych. Tylko niektóre kationy metali nie redukują się na kroplowej elektrodzie, w stosowanym przedziale potencjałów, jak np. pięciwartościowy arsen As^{+5} , albo redukują się w specjalnych warunkach, jak pięciwartościowy antymon Sb^{+5} .

A n i o n y:

W przypadku anionów tlenowych redukuje się dodatni jon centralny, np. w anionie chromianowym redukuje się sześciwartościowy chrom:



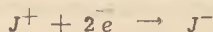
Niektóre aniony, np. siarczany, nie dają własnej fali polarograficznej, a azotany można oznaczać dopiero w specjalnych warunkach. Aniony beztlenowe, np. chlorki, nie ulegają redukcji, natomiast utleniają się na kroplowej elektrodzie.

Z w i ą z k i o r g a n i c z n e:

Spośród połączeń organicznych redukcji polarograficznej ulegać mogą:

1. związki nienasycone z podwójnymi i potrójnymi wiązaniami, które podczas redukcji ulegają uwodornieniu,
2. związki z grupami: karbonylową — jak aldehydy i ketony, redukujące się do alkoholi lub pinakonów; dwusiarkową — $S = S \rightarrow NO_2$ i nitrozową — NO, redukujące się do odpowiednich amin, oraz z grupą azową, która się redukuje do hydroazowej,

3. związki, w których chlorowce występują jako jony dodatnie, jak np. kwas jednodoctowy. Dodatnie jony chlorowców redukują się według równania:



4. związki, mogące oddysocjować jony wodorowe (jony te redukują się na katodzie do atomowego wodoru),

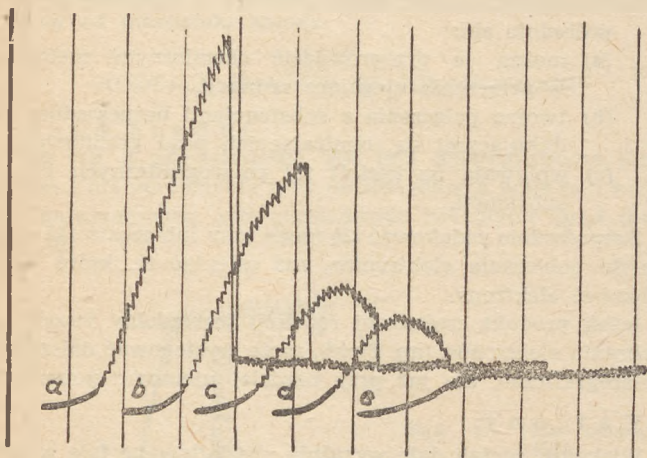
(a) słabe kwasy, które oddysocjują jony wodorowe z grupy karboksylowej,

(b) aminy, które w roztworach wodnych przyłączają jony wodorowe z wody i prawdopodobnie odszczepiają je na kropłowej katodzie.

Do wyżej wymienionych grup należy wiele złożonych związków spotykanych w biologii i medycynie jak: cukry, białka, steroidy, niektóre witaminy i alkaloidy i wiele innych.

Pośrednio można oznaczać:

1. substancje nieredukujące się na kropłowej katodzie, które można ilościowo przeprowadzić chemicznymi sposobami, w związki dające fale polarograficzne; w ten sposób oznacza się benzen w postaci nitrobenzenu, fenol po przeprowadzeniu w nitrofenole i inne,



Rys. 6. Polarogram. Fale tlenu w obecności różnych ilości substancji tłumiącej maksima (żelatyny). Krzywa a bez żelatyny, krzywe b, c, d i e ze wzrastającymi ilościami żelatyny. Wszystkie krzywe zaczęte od 0 V. Według Breziny i Zumana: — Polarografie v lékařství, biochemii a farmácii.

2. substancje nieredukujące się bezpośrednio, ale tworzące połączenia z substancjami redukującymi się wprost; np. siarczany dodane do roztworu soli ołowiu tworzą z jonami Pb^{+1} cząsteczki niezdysonowane nieredukujące się, wskutek czego fala ołowiu obniża się proporcjonalnie do stężenia wprowadzonych jonów siarczanowych,

3. substancje powierzchniowo-aktywne nawet nieredukujące się wprost, ale zmieniające kształt krzywych polarograficznych niektórych innych substancji. Na przykład tlen atmosferyczny rozpuszczony w każdym roztworze redukuje się dwustopniowo, przy czym na pierwszej fali występuje tzw. maksimum (rys. 6, krzywa a). Dodanie substancji powierzchniowo-aktywnych powoduje obniżenie tego maksimum, czasami aż do zaniku (porównaj krzywe b, c, d, e na rys. 6). Ten efekt tłumienia maksimów zależy od rodzaju i stężenia substancji powierzchniowo-aktywnej. Metoda ta jest często stosowana do badania czystości wody i produktów spożywczych. Próbowano ją zastosować także do badania białek.

PIŚMIENNICTWO w języku polskim.

1. Chodkowski J. — Zastosowanie metody polarograficznej do badań kinetyki procesów elektrodowych. — Wiadomości Chemiczne, 5, 221, (1951).
2. Chodkowski J. — Trzydzieści lat rozwoju metody polarograficznej. — Wiadomości Chemiczne, 6, 195, (1952).
3. Chodkowski J. — O równaniach prądu dyfuzyjnego — Wiadomości Chemiczne 6, 370, (1952).
4. Heyrovsky J., Polarographie, theoretische Grundlagen, praktische Ausführungen und Anwendungen der Elektrolyse mit der tropfenden Quecksilberelektrode, Springer, Vlen, 1941, stron 514.
5. Heyrovsky J., Polarographisches Praktikum. Anleitungen für die chemische Laboratoriumspraxis, Band IV, Springer, Berlin 1948, stron 118.
6. Heyrovsky J., Technika poljarografickeskovo issledowanija, Izdat. Inostr. Litierat., Moskwa 1951, stron 171.
7. Heyrovsky J., Zuman P., Úvod do praktickéj polarografie, Praha, Bratislava 1950, stron 208.
8. Kemula W., Polarograf i jego zastosowanie w przemyśle, Przegląd elektrotechniczny, 22, 170 (1947).
9. Kemula W., Konduktometria, potencjometria i polarografia, Chemia i Technika, T. IV, 241, PWT Warszawa 1949.
10. Kemula W., Zastosowanie polarografii w przemysłowych laboratoriach analitycznych, Przemysł Chemiczny, (30) VII, 395 (1951).
11. Kemula W., Polarografia, w Kalendarzu Chemicznym, w druku.
12. Kolthoff I. M., Lingane J. J., Poljarografija, poljarografickeskij analiz i voltamperometrija. Amperometriceskije titrowanija, Gos. Chim. Izdat., Moskwa—Leningrad 1948, stron 507.
13. Kolthoff I. M., Lingane J. J., Polarography, Second edition, Interscience, New York 1952, Tom I stron 440, Tom II stron 990.
14. Michalski M., Postępy w chemii analitycznej. Analiza polarograficzna I, Przemysł Chemiczny, 23, 155 (1939).
15. Müller O. H., The polarographic method of analysis, second edition, Chemical education publ. Easton 1951, stron 209.
16. Stackelberg M., Polarographische Arbeitsmethoden, W. de Gruyter, Berlin 1950, stron 478.
17. Zagórski Z., Metoda polarograficzna w przemyśle chemicznym, PWN Poznań 1952, stron 230.

Przegląd Techniczny — organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej — Nr 9/53 zawiera następujące artykuły:

- Inżynierowie i technicy — naprzód na pierwszą linię walki o wykonanie narodowego planu gospodarczego — inż. D. Gajewski.
- O lepszą gospodarkę materiałami w budownictwie — A. Trawiński.
- Przemysłowa technika i industrializacja w budownictwie polskim i jej najbliższe perspektywy rozwojowe — inż. M. Zajbert.
- Typizacja w projektowaniu budownictwa — dr J. Goryński.
- Uciepłownienie — inż. M. Szopa.
- Tarcze czy taśmy — inż. K. Heller.
- Rewolucjonista nauki — Mikołaj Kopernik — inż. R. Sosiński.

Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń. Wśród książek i wydawnictw. Kronika. Biuletyn CIDNT. Przegląd Dokumentacyjny CIDNT. Biuletyn GUM.

Inż. ZBIGNIEW PIOTROWSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Ochrona oczu w górnictwie

Autor daje krótki przegląd typów ochron oczu w górnictwie w kraju i za granicą. Następnie przechodzi do analizy urazowości oczu i warunków pracy w kopalniach oraz nastawienia polskich górników do stosowania ochron osobistych.

W artykule opisane są metody i próby rozwiązania zagadnienia racjonalnych ochron oczu dostosowanych specjalnie do warunków pracy w górnictwie. Podano szereg danych i fotografii odnośnie nowych typów ochron.

Автор подает краткий обзор типов глазных охран, применяемых в горной промышленности как в стране так и за границей.

Затем автор переходит к анализе глазных поражений, условий труда в шахтах а также анализирует подход польских горняков к применению индивидуальных охран.

В статье описаны методы и пробы решения вопроса рациональных глазных охран в соответствии к специальным условиям труда в горной промышленности.

Подан ряд данных и фотографий касающихся новых типов охран.

Przegląd typów ochron oczu stosowanych w górnictwie za granicą i w kraju

Według posiadanej w tym zakresie literatury, w Związku Radzieckim zaleca się stosowanie w górnictwie węglowym kilku odmiennych typów ochron oczu. Każdy typ przewidziany jest do używania w odmiennych warunkach występujących podczas pracy.

Jako zabezpieczenie od uderzeń z boku przewidziane są okulary o silnej budowie, grubej szybie szklanej lub klejonej szybie „Triplex“ z osłonkami bocznymi, chroniące przed odłamkami ciał stałych.

Dla ochrony oczu przed pyłem zalecane są okulary skórzane z metalowymi oprawkami szybek i otworami wentylacyjnymi. Przy znacznym zapyleniu zalecane są okulary skórzane, dobrze przylegające do twarzy, wentylowane przez otwory kryte drobną siateczką z brązu.

Przy pracy w pyłe lub gazie drażniącym wzgl. trującym mają zastosowanie hermetyczne (szczelne) okulary gumowe. Wszystkim typom okularów górniczych stawiane są bardzo wysokie wymagania dotyczące pola widzenia, wentylacji, wytrzymałości szybki na uderzenia, dogodności noszenia, łatwości czyszczenia, odkażania itp.

Podobne stanowisko w sprawie ochrony oczu w górnictwie zajmują autorzy wszystkich prawie wydawnictw radzieckich z tego zakresu. Można wobec tego uważać, że wyżej omówione stanowisko w stosunku do zagadnienia ochrony oczu w górnictwie jest w ZSRR powszechnie przyjęte.

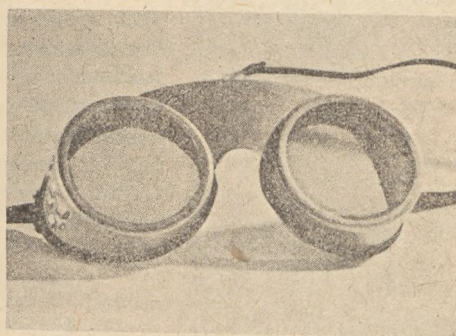
W katalogach firm zagranicznych innych krajów spotyka się również szereg typów okularów ochronnych specjalnie zalecanych dla górników. Poniżej zamieszczamy typy ochron specjalnie polecane do prac w górnictwie. Są to:

1. okulary z siatką i okulary z siatki,
2. okulary zamknięte ze szkłem bezbarwnym,
3. okulary otwarte,
4. okulary półotwarte z boczną osłonką.

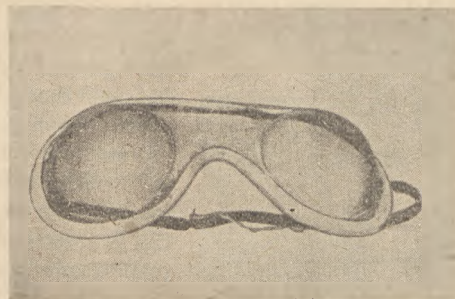
Według ostatnio przeprowadzonych w C.I.O.P., przez Doc. J. Biernacką-Biesiecką, badań pola widzenia szeregu typów okularów ochronnych stwierdzone zostało, że większość z omawianych okularów przedstawionych na rysunku 1, 4, 5, 9 ogranicza w znacznym stopniu pole widzenia i z tego powodu może być stosowana tylko do takich prac, przy których dopuszczalne są ograniczenia w polu widzenia.

W górnictwie do większości prac ograniczenia te są nie wskazane, wobec tego okulary z ww. typów *nie powinny być zalecane*. Znacznie lepsze pod tym względem własności wykazują okulary przedstawione na rysunkach: 2, 3, 6, 7, 8. Ze

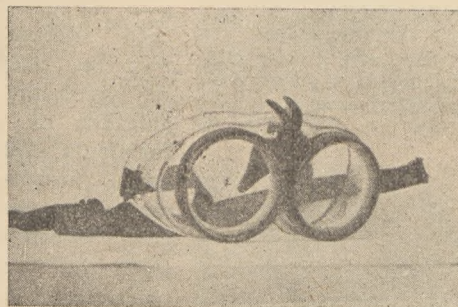
względu jednak na szereg takich wad jak: niedogodność ich użytkowania, pocenie się szybki, pogorszenie warunków higienicznych pracy oczu itp. — nie są jeszcze racjonalnym rozwiązaniem zagadnienia.



Rys. 1. Okulary ochronne z siatką

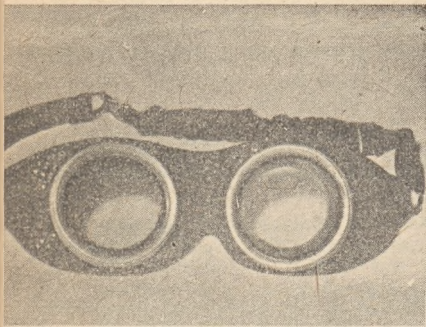


Rys. 2. Okulary z siatki

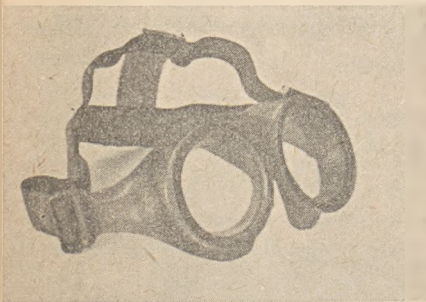


Rys. 3. Okulary zamknięte z masy plastycznej

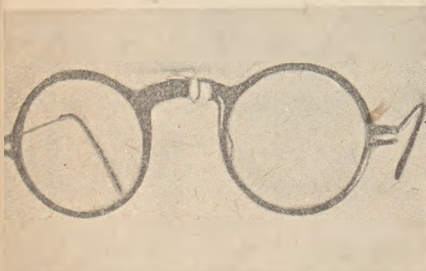
Przeprowadzenie badań i prób nad ochroną oczu, które nie wykazywałyby wad poprzednio wymienionych, jest bardzo aktualne i pożądane.



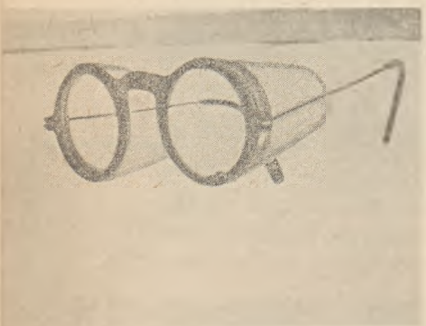
Rys. 4. Okulary zamknięte



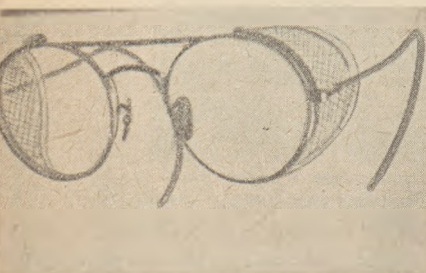
Rys. 5. Okulary zamknięte, szczelne — wykonane z gumy



Rys. 6. Okulary otwarte przeciwdpryskowe



Rys. 7. Okulary półotwarte z masy plastycznej z osłonką boczną z przezroczystej masy plastycznej



Rys. 8. Okulary półotwarte metalowe z osłonką boczną z masy plastycznej

Jeżeli chodzi o inne kraje, wiadomo nam jest z wypowiedzi górników powracających do kraju z Francji i Belgii, że w niektórych kopalniach stosowane były specjalne osłony oczu, mocowane do hełmów górniczych. Jedną z istotnych cech tych osłon jest łatwość ich odchyłania, z chwilą ustania niebezpieczeństwa uszkodzenia oczu. W wielu krajach między innymi i w Polsce ochrony oczu w górnictwie dotychczas nie są stosowane.

Próby opracowywania i przebadania specjalnych typów ochron oczu dostosowanych do warunków pracy w górnictwie natrafiają na trudności natury technicznej i finansowej, które jednak stopniowo są pokonywane.

Urazy oczu w górnictwie

Górnictwo węglowe, mimo pewnej zmiany w tym kierunku na lepsze, jest w dalszym ciągu gałęzią przemysłu dającą znaczną liczbę urazów oczu. Statystyka za rok 1948 wykazuje, że 18% wszystkich rejestrowanych urazów oczu przypada na górnictwo. Dane statystyczne wykazują również, że urazy odłamkami węgla zachodzą najczęściej przy następujących pracach: wierceniu otworów w stropie filara, wycinaniu kilofem gniazdka na stropnicę, rozbijaniu skały; wycinaniu zrębów, wyrównywaniu kilofem stropów, wypełnianiu pustych miejsc nad stropnicami, wyrabianiu kilofem przodka po strzale, rozbijaniu perlikiem kawałków węgla — i innych prac, powodujących powstawanie odłamków.

Do najcięższych wypadków, na szczęście dość nielicznych, zaliczyć można urazy oczu spowodowane wybuchem niewypału, powodujących najczęściej utratę wzroku. Najczęstszymi natomiast wypadkami, jak już to wyżej wspomniano, są urazy spowodowane odłamkami węgla oraz odpryskami metalu z narzędzi. Skutki takich urazów w przypadku szybko zastosowanej fachowej pomocy nie są zazwyczaj zbyt poważne — natomiast zlekceważone lub niewłaściwie leczone, mogą powodować przewlekłe schorzenia, wymagające długiego leczenia i dające w rezultacie mniejsze lub większe upośledzenie sprawności narządu wzroku.

Urazy oczu są przyczyną licznych absencji górników, co w rezultacie utrudnia wykonanie planów produkcyjnych.

Rozwój techniki a warunki pracy w kopalni

Praca w kopalniach węgla miała dotychczas charakter specjalny, ze względu na powolny postęp techniki wydobywania. Prawie wszystkie prace w kopalniach wykonywane były dotychczas ręcznie z dużym nakładem pracy fizycznej i w niesprzyjających dla człowieka warunkach higienicznych pracy, spowodowanych takimi czynnikami jak: wysoka temperatura, wilgoć, woda, brak wentylacji, pył, słabe oświetlenie, ciasnota miejsca itp.

Te czynniki były przyczyną ciężkiej pracy w kopalni i utrudniały stosowanie wszelkich ochron osobistych, obciążających dodatkowo górnika i często utrudniając mu wykonywanie pracy. Odnosnie warunków pracy w kopalni można stwierdzić, że sytuacja w tym zakresie ulega stałemu polepszeniu w związku ze stałym wzrostem mechanizacji prac górniczych oraz ogólnym polepszeniem warunków pracy w kopalniach.

Ciężka praca fizyczna jest stopniowo wykonywana przez maszyny, a rola człowieka ogranicza się do obsługi odpowiednich urządzeń mechanicznych. W związku z tym wprowadzenie ochron osobistych staje się stopniowo znacznie łatwiejsze do zrealizowania.

Biorąc pod uwagę stały postęp techniczny, warunki pracy w kopalniach będą się z biegiem czasu zbliżać do warunków pracy w fabrykach.

Stosunek górników do ochron osobistych oczu

Stosowanie ochron osobistych przy pracy fizycznej, wykonywanej w złych warunkach higienicznych, jest bez wątpienia *bardzo uciążliwe*. Wymaga ono od pracownika wewnętrznego przeświadczenia o tym, że używanie ochron *jest istotnie celowe i konieczne*.

Konieczny jest również pewien okresowy wysiłek ze strony pracownika, polegający na zmuszeniu się do noszenia ochron osobistych przez czas (od miesiąca do 3 mies.), w ciągu którego następuje *przyzwyczajanie się* do pracy w stosowanym sprzęcie.

Spotykany brak zrozumienia ze strony górników co do celowości stosowania ochron osobistych jest niezupełnie zrozumiały i tłumaczony być może jedynie niezajomością stanu rzeczy. Wiadome jest bowiem, że wg danych statystycznych, ilość urazów i schorzeń oczu w górnictwie jest b. znaczna i pociąga za sobą poważne straty połączone z utratą pełnej zdolności do pracy.

Negatywny stosunek górników do stosowania ochron osobistych można wytłumaczyć w następujący sposób:

1. Przeprowadzone w tym zakresie próby wprowadzenia ochron oczu dokonane były na *nieodpowiednim sprzęcie* i wobec tego nie dały pożądanego rezultatu, odwrotnie, zraziły w wielu wypadkach górników do stosowania ochron.

2. Wśród górników panuje *niestuszone przekonanie* oparte na tradycji, że stosowanie ochron oczu w górnictwie jest niemożliwe.
3. Złe warunki pracy, a w szczególności niedostateczne oświetlenie kopalń i trudność zachowania czystości w pracy utrudnia stosowanie ochron.
4. Niedostateczne szkolenie w zakresie BHP nowo przyjmowanych pracowników, oraz niedostateczna w tym kierunku akcja propagandowa uniemożliwia wyrobienie w pracownikach przekonania o konieczności stosowania, na pewnych stanowiskach, ochron osobistych.
5. Brak na rynku krajowym *dobrego i wygodnego w użyciu sprzętu* ochronnego nie pozwala, praktycznie biorąc, na wprowadzenie ochron oczu do powszechnego użycia.

Rozwiązanie problemu walki z urazami oczu w górnictwie jest trudne, zupełnie jednak możliwe do przeprowadzenia. Podjęcie prac w tym kierunku przez czynniki kompetentne oraz wykazanie dobrej woli, tak ze strony władz górniczych, a zwłaszcza w pierwszym rzędzie samych górników — przyczyni się niewątpliwie do rozwiązania tego poważnego i ciekawego problemu.

Próby nad zastosowaniem ochron oczu w górnictwie

Centralny Instytut Ochrony Pracy przeprowadził ankietę, dotyczącą ochrony oczu w górnictwie, uzyskując szereg wypowiedzi zainteresowanych jednostek. Wyniki ankiety zostały ujęte w punktach, które poniżej przytaczamy:

1. Wprowadzenie należytego oświetlenia stanowisk pracy.
2. Zmniejszenie zapylenia przez nawilżanie materiałów pyłących.
3. Zastosowanie właściwej wentylacji.
4. Instruktaż bezpiecznej pracy.
5. Pouczenie górników o przyczynach wypadków i o ich skutkach.
6. Wprowadzenie racjonalnych osobistych ochron oczu.

Realizacja powyższych postulatów powinna mieć miejsce — z teoretycznego punktu widzenia — według ustalonej wyżej kolejności. Nie wyklucza to jednak możliwości i potrzeby natychmiastowego stosowania sprzętu ochronnego na tych stanowiskach pracy, przy których narażenie wzroku na uszkodzenie jest znaczne i, w konsekwencji niestosowania ochron, może nastąpić utrata wzroku lub jego schorzenie.

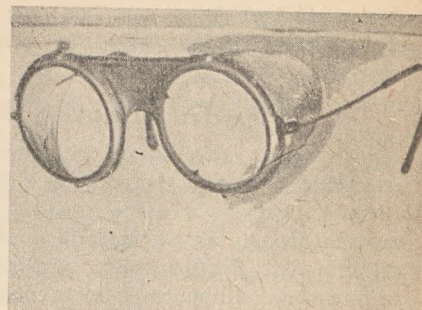
Mimo wykazania drogą ankiet, że stosowanie ochron oczu należy wprowadzić dopiero po zrealizowaniu kolejnych pierwszych postulatów — C.I.O.P. uważa za słusze, *jak najszybsze* rozpoczęcie wstępnych prac w tym kierunku, licząc się z koniecznością poświęcenia znacznego czasu na badania nad ustaleniem odpowiednich typów ochron oczu, przeprowadzenie badań ankietowych w kopalniach oraz zorganizowanie produkcji sprzętu. W przeciwnym wypadku, w związku z postępującą stale mechanizacją prac w górnictwie, może zaistnieć taki stan rzeczy, że zapotrzebowanie terenu wyprzedzi opracowanie tego zagadnienia przez naukowców i przemysł.

W związku z powyższym C.I.O.P. przystąpił do opracowania wstępnych rysunków kilku typów ochron oczu, uwzględniając w nich, w miarę możliwości, wymagania stawiane przez użytkowników w przeprowadzonej w tym celu ankiecie. Po wykonaniu kilkudziesięciu (minimum 30 sztuk) każdego typu ochron, będą one przebadane ankietowo co najmniej w kilku kopalniach. W ten sposób uzyska się wypowiedzi i uwagi od bezpośrednich użytkowników, które będzie można z kolei wykorzystać do dalszego ulepszenia konstrukcji omawianego sprzętu.

Specjalne warunki pracy, jakie występują w górnictwie węglowym, spowodowane zapyleniem i zetknięciem się z materiałem brudzącym, utrudniają utrzymanie w odpowiedniej czystości ochron oczu, a w szczególności ich elementów przezroczystych.

Zagadnienie to jest dość trudne do praktycznego rozwiązania. W pewnych wypadkach dość dobre rozwiązanie stanowią okulary i osłony z siatką zastępującą element przezroczysty. Używane na ten cel siatki zawierają od 60—200 oczek na cm^2 , w zależności od tego, czy mają zabezpieczać przed odpryskami większymi o znacznej energii kinetycznej, czy też przed małymi odłamekami. Zaletą osłon z siatką jest to, że zapewniają one dobrą wentylację i nie tracą przezroczystości podczas pracy. Do wad tego typu sprzętu zaliczyć można zatrzymywanie od 50 do 70% światła i przepuszczanie pyłu i bardzo drobnych odprysków. Wobec tego sprzęt taki należy używać tylko przy dobrym oświetleniu i w atmosferze mało zapyłonej.

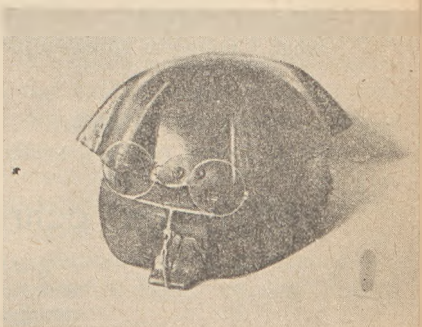
Przy ochronach z elementami przezroczystymi ze szkła lub przezroczystej masy plastycznej należałoby górnikowi zaopatrzyć w kilka pakunków, służących do jednorazowego przetarcia szybek. Po jednorazowym użyciu, pakunek



Rys. 9. Okulary półotwarte z białymi osłonkami bocznymi

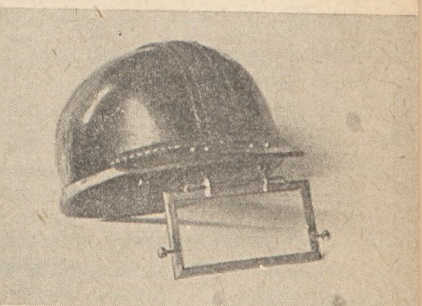


Rys. 10. Okulary otwarte z uchwytem do zamocowania w pozycji „ochronnej”. Ciężar okularów wraz z uchwytem około 100 g; średnica szybki 45 do 50 mm. Szybyki ze szkła klejonego lub nieorganicznego



Rys. 11. Okulary otwarte z uchwytem do umocowania — w pozycji odchylonej.

Rys. 12. Osłona odchylona w pozycji „ochronnej”. Ramka osłony wykonana z cienkiej blachy. Rozmiary szybki szklanej $120 \times 6 \times 3$. Ciężar osłony około 75 g. Osłonka zamocowana w sposób łatwy do odejmowania od helma.



Rys. 13. Osłona (ekranik) odchylona mocowana do helmu — w pozycji odchylonej.



taki może być wyrzucony lub — o ile jest z odpowiedniego materiału — przechowany do oczyszczenia i ponownego użycia.

Pierwsza pomoc w razie wypadku

Poruszając zagadnienie ochrony oczu należy podkreślić znaczenie pierwszej pomocy w razie wypadku przy pracy. Górnicy lekceważą sobie często drobne uszkodzenia oka, wynikłe na skutek wpadnięcia obcego ciała, zaproszenia lub zatarcia oka. Bardzo często wynikiem takiego lekceważenia są poważne i długotrwałe schorzenia oczu, utrudniające pracę i zmniejszające zdolność widzenia. Należy pamiętać, że praca w kopalni odbywa się w warunkach mało higienicznych, a odłamki i pył zawierają często różnego typu bakterie chorobotwórcze.

Wynika z tego, że obok *ochrony oczu* również bardzo istotnym i ważnym zagadnieniem jest *higiena oczu*.

Próbne konstrukcje ochron oczu w górnictwie

Na zakończenie podajemy fotografie wykonanych wstępnie prototypów, będących wynikiem postawienia pierwszych kroków w kierunku opracowania racjonalnych i praktycznych ochron oczu w górnictwie.

Przy opracowywaniu sprzętu starano się uwzględnić w pierwszym rzędzie następujące postulaty:

- (1) wyeliminować osłony mocowane bezpośrednio na głowie, jako uciążliwe w użyciu w warunkach kopalni, nych i zastąpić je przez osłony mocowane do hełmów, rys. 12 i 13;
- (2) umożliwić łatwe odchylenie i zdejmowanie osłony, przez zastosowanie odpowiedniego łącznika przegubowego i uchwytu sprężynującego, rys. 10 i 11;

- (3) zapewnić jak najlepsze warunki higieniczne oczu przez odsunięcie zasłony od twarzy i zapewnienie dobrej wentylacji w przestrzeni pod osłoną.

Dalsze prace pójdą w kierunku ulepszeń konstrukcyjnych omawianego sprzętu, zastosowania osłonek bocznych, zabezpieczających przed odpryskami bocznymi i zapewnienia możliwości utrzymania elementów przezroczystych w stanie czystości.

Błędy wykryte w pierwszych prototypach pozwolą na korektę i udoskonalenie następnych opracowań, nad którymi prace są w toku.

PIŚMIENNICTWO

- (1) Z a c L. B. — „*Trauma glaz uglom*“. Moskwa, 1951 r.
- (2) C h e j f i c S. J. — *Ozdorowienie ustowij truda w szachtie*. Moskwa, 1946 r.
- (3) C h e j f i c S. J. — *Tiechnika bieзопасnosti w szachtach*. Moskwa, 1950 r.
- (4) P u ł a w s k i Z. i n ż. — „*Technika ochrony oczu*“. Warszawa — 1937 r., str. 49 do 55.
- (5) R o s t k o w s k i L u d w i k i P u ł a w s k i Z y g m u n t — „*Ochrona oczu przy pracy*“, Warszawa, 1951 r.
- (6) Instytut Spraw Społecznych — „*W służbie Bezpieczeństwa Pracy*“ — Warszawa 1934 r. F r y c z k o w s k i E. — *Organizacja bezpieczeństwa pracy w górnictwie*, str. 85—102.
- (7) K a r o l S ę c z y k d r. — „*Ochrona zdrowia górnik*“ — Warszawa, 1952 r.
- (8) Przepisy bezpieczeństwa na kopalniach węgla kamiennego. Wydanie 3 — Katowice 1948 r.
- (9) J. B i e r n a c k a - B i e s i e k i e r s k a d r. med. — *Okulista jako doradca zawodowy*, Warszawa, 1947.
- (10) J. B i e r n a c k a - B i e s i e k i e r s k a d r. med. — *Poradnictwo zawodowe okulistyczne*. Warszawa, 1947 r.
- (11) J. B i e r n a c k a - B i e s i e k i e r s k a d r. med. — *Pyłce narządów wzroku* — Prace Centralnego Instytutu Ochrony Pracy. Zeszyt 1, Warszawa 1952 r.
- (12) J. B i e r n a c k a - B i e s i e k i e r s k a d r. med. — *Badanie rozległości pola widzenia w różnych typach ochron oczu i ochron dróg oddechowych*. Prace Centralnego Instytutu Ochrony Pracy. Zeszyt 4, Warszawa, 1953 r.
- (13) P u ł a w s k i Z. i n ż. — *Urazy oczu*. Warszawa, 1952 r.

Mgr inż. CZESŁAW PUZYNA
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Wytyczne ochrony pracy dla konstruktorów maszyn rolniczych

Autor wskazuje na konieczność uwzględniania przez konstruktorów maszyn rolniczych warunków pracy człowieka, zatrudnionego na projektowanym stanowisku roboczym. Uważa za niewystarczające dodawanie jedynie do gotowej konstrukcji osłon i zabezpieczeń i stoi na stanowisku, że w samym założeniu konstrukcji, już w chwili przystąpienia do projektowania maszyny, winny być brane pod uwagę warunki przyszłej pracy człowieka, na równi z techniczną doskonałością narzędzia.

Oba te czynniki bowiem wpływają na jakość i wydajność produkcji, jako dwa nierozdzielnie związane z sobą elementy pracy.

Автор указывает на необходимость учитывания, конструкторами сельско-хозяйственных машин, условий труда человека, занятого на проектированной рабочей позиции.

Считает недостаточным единственно прибавление к уже готовой конструкции заслон и предохранителей. Исходя из той точки зрения что уже в самой предпосылке конструкции, с моментом приступления к проектированию машины должны быть учитаны будущие условия труда человека равно как и техническое совершенство орудия.

Эти два факторы влияют на качество и производительность продукции, как два неразрывно связанных с собой элемента труда.

Konstruktor projektując maszynę, urządzenie lub narzędzie dąży przede wszystkim do tego, aby projektowana konstrukcja spełniała jak najlepiej swoje zadanie. Gruntowna znajomość tych zadań, umiejętność przewidzenia okoliczności związanych z pracą danej konstrukcji w procesie roboczym, w którym bierze ona udział, pozwala konstruktorowi na przyjęcie pewnych konkretnych założeń, jako podstawy do wykonania obliczeń i rysunków. Jasne jest, że rozwiązując jakiegokolwiek szczegółowe zagadnienie specjalne, konstruktor dąży przede wszystkim do tego, aby projektowana konstrukcja stanowiła nowe rozwiązanie, które na danym etapie rozwoju techniki byłoby lepiej przystosowane do potrzeb określonego procesu roboczego.

Projektowanie niemal wszystkich konstrukcji wiąże się z zagadnieniem wydajności procesu roboczego, w którym konstrukcja ma brać udział; równoległe z podnoszeniem wydajności nowa konstrukcja powinna przyczyniać się w jak najwyższym stopniu do mechanizacji procesu roboczego.

Mając na uwadze wyżej wymienione najogólniejsze założenia — konstruktor przystępuje do wykonania projektu, przy czym podniesienie wydajności i jakości pracy uważa zwykle za zależne jedynie od sposobu działania projektowanej przez siebie konstrukcji. Bezsprzecznie, sprawne działanie maszyny czy narzędzia jest w danym procesie technologicznym rzeczą bardzo ważną, nie wyczerpuje ono jednak wszystkich czynników mających wpływ na jakość pracy.

Wśród czynników, pomijanych zwykle przez konstruktorów, najważniejszym jest człowiek.

Maszyna, narzędzie, urządzenie nie pracuje nigdy w oderwaniu od człowieka, człowiek zawsze w większym lub mniejszym stopniu uczestniczy w tej pracy, nadaje jej właściwy kierunek, przyspiesza lub też opóźnia tempo pracy, podwyższa lub obniża jej jakość. Rola człowieka w pracy danej konstrukcji nie ogranicza się więc do postawy biernej — przeciwnie, człowiek bierze obok maszyny czynny udział w odbywającym się procesie roboczym i stanowi jedno z jego ogniw. Rola człowieka przy maszynie nie może więc być przypadkowa, a maszyna nie może być projektowana w oderwaniu od człowieka, projektowana sama dla siebie.

Oddziaływanie człowieka na maszynę, kierowanie jej pracą wiąże się z równoległym oddziaływaniem maszyny na człowieka. Oddziaływanie to w postaci całego zespołu bodźców, składa się jako całość na atmosferę i warunki stanowiska pracy; poprzez zmysły wywiera ono wpływ na organizm pracującego człowieka, mobilizując go do podejmowania wysiłku, skupiając jego uwagę, lub też powodując przedwczesne zmęczenie pracą, dolegliwości, a nieraz związane z błędami konstrukcyjnymi wypadki. Wpływ, jaki na warunki danego stanowiska pracy wywiera projektowana konstrukcja, odbija się więc na samopoczuciu pracownika, a tym samym na sposobie oraz na wydajności z jaką pracę wykonuje.

Wpływ ten jest przeważnie przez konstruktorów niedoceniany; konstruktor widzi człowieka przy projektowanej przez siebie konstrukcji przeważnie tylko w miejscach, gdzie człowiekowi temu może grozić jakieś niebezpieczeństwo, np. tam gdzie pracują wystające na zewnątrz elementy konstrukcji przenoszące ruch, a więc koła zębate, pędnie, wały itp. W wymienionych przypadkach konstruktor — zmuszony nieraz postanowieniami odpowiednich przepisów — przeprestaje na dokonstrowaniu na swoim projekcie zabezpieczenia, np. w postaci osłony czy też jakiegoś innego, specjalnego urządzenia zabezpieczającego. Nie mówiąc o tym, że tego rodzaju dokonstrowywanie robi wrażenie, iż osłona jest dolepiąca i w związku z tym nie stanowi z resztą konstrukcji jednolitej całości, często konstrukcje takie nie spełniają w należyty sposób swego zadania, nie są przystosowane do warunków, w jakich mają pracować.

Nie chodzi tu o to, aby pewne elementy niebezpieczne były całkowicie obudowane osłoną; nieraz wystarczy osłonięcie ich od tej strony, od której mogą być niebezpieczne; osłonięcie takie musi jednak rzeczywiście chronić przed niebezpieczeństwem, szczególnie wtedy, gdy dana maszyna, czy urządzenie znajduje się w ruchu.

Niebezpieczeństwa można uniknąć nie tylko drogą zastosowania osłony; może być ono usunięte np. na drodze realizacji innej koncepcji konstrukcyjnej lub zastosowania innego procesu technologicznego, który to niebezpieczeństwo usuwa.

Ograniczanie się do zabezpieczenia typowych tylko elementów konstrukcyjnych (kół zębatach, pędni itp.), które wg. istniejących przepisów zostały uznane za niebezpieczne, jest niewystarczające. Każda konstrukcja może posiadać pewne elementy, które należy w niej indywidualnie zabezpieczać w sposób właściwy dla danego przypadku. Wszystko to, co wyżej powiedziano, odnosi się do stosowania konstrukcji, które chroniłyby człowieka przed nieszczęśliwymi wypadkami, a pracę, którą wykonuje przy maszynie, czyniły bezpieczną.

Konstruktor nie powinien jednak poprzestawać na pracowaniu swego projektu tylko pod kątem widzenia bezpieczeństwa pracy — powinien on równoległe z dostosowywaniem swojej konstrukcji do wymagań postawionych w założeniach do projektu, mieć na uwadze warunki, w jakich ma pracować obsługujący ją pracownik. Powinien on konstrukcję urządzeń, maszyn wzgl. narzędzi, powiązać z rozplanowaniem ruchów pracownika, organizacją pracy i całego procesu technologicznego, tak, żeby zmniejszyć wysiłek i zmęczenie człowieka, żeby odsunąć te wszystkie czynniki, które powodują zużywanie tego wysiłku na bezproduktywne, nie związane z pracą czynności.

W ten sposób rozumiane postulaty ochrony pracy muszą być konsekwentnie realizowane, poczynając od pierwszych etapów projektowania, aby elementy urządzeń zabezpieczających, jak i ochronnych, stanowiły jedną organiczną zwartą całość z resztą konstrukcji, a zespół złożony z maszyny i człowieka — jednostkę roboczą o najwyższych możliwościach produkcyjnych.

Aby uzyskać wskazany rezultat, konstruktor powinien przede wszystkim przeanalizować założenia do swego projektu i przewidzieć całokształt działania projektowanej konstrukcji z uwzględnieniem współdziałania człowieka na każdym etapie jej pracy. Przeprowadzona analiza powinna opierać się z jednej strony na znajomości tego, co jest potrzebne do uzyskania prawidłowych wyników w procesie roboczym, w którym dana konstrukcja ma brać udział, z drugiej strony na znajomości wpływu czynników zewnętrznych na czynności życiowe organizmu człowieka. Uwzględnienie roli człowieka w projektowanym procesie roboczym pozwala na usystematyzowanie zagadnień związanych z projektem w pewne odrębne grupy, które wiązałyby w sobie wszystkie czynniki ważne z punktu widzenia ochrony pracy. Stworzenie takiego podziału może dać ogólny pogląd na całokształt zagadnienia i wskazywać, czy przy projektowaniu wzięto pod uwagę wszystkie istotne pod tym względem czynniki.

Jako próbę usystematyzowania zagadnień konstrukcyjnych, ważnych z punktu widzenia ochrony pracy, podano poniższe zestawienie niektórych elementów konstrukcyjnych, maszyn i narzędzi rolniczych, podzielonych na odrębne grupy z wyliczeniem czynników, na które należy zwrócić uwagę podczas ich projektowania.

Podane poniżej zestawienie bynajmniej nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych przy projektowaniu z ochroną pracy; zagadnień tych może być bardzo dużo. Przy projektowaniu danej konstrukcji można je znaleźć wszędzie tam, gdzie przy tej konstrukcji *ma pracować człowiek*; przede wszystkim więc w otoczeniu stanowiska roboczego, na którym będzie znajdował się pracownik obsługujący daną maszynę lub narzędzie.

Nawet najdrobniejsze szczegóły przyczyniające się do polepszenia warunków pracy przy obsłudze danej maszyny lub narzędzia, stanowią oszczędność wysiłku, a pośrednio podnoszą wydajność pracy. Blisko i wygodnie umieszczony pedał daje oszczędność ruchu, lekko i we właściwym kierunku działająca dźwignia oszczędza wysiłek, właściwa konstrukcja, zapewniająca wygodną pozycję przy pracy, zmniejsza zmęczenie itd. itd. Te oszczędności ruchu, wysiłku, zmęczenia uzyskane na drodze realizacji nieraz drobnych szczegółów konstrukcyjnych — w ciągu godzin, dni i lat pracy stanowią dla poszczególnych jednostek *zmniejszenie zużycia organizmu*, a powtórzone przez dziesiątki i setki pracujących stanowią w skali państwowej *ważny zapas zaoszczędzonej energii*, która może być użyta dla podniesienia wydajności i jakości pracy.

T a b l i c a

Grupa	Element konstrukcyjny	Zagadnienie
1. Elementy robocze maszyn	Aparat młócający	Wytrzymałość bębna na rozerwanie. Konstrukcja regulacji szczeliny roboczej uniemożliwiająca zetknięcie się klepiska i bębna. Zagadnienie zmniejszenia drgań przez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji oraz wyważenie statyczne i dynamiczne.
	Koło nożowe (wzgl. bęben) sieczkarni	Zagadnienie zmniejszenia drgań za pośrednictwem zastosowania odpowiedniej konstrukcji koła względnie bębna nożowego, kształtu noży, wyważenia itp. Obudowa koła (lub bębna) nożowego.
	Elementy robocze śrutowników	Wytrzymałość tych elementów oraz ich obudowy na wypadek rozerwania się lub awarii.
	Aparat wiążący w snopowiązałkach i prasach	Zagadnienie stosowania osłon, wyłączników, względnie takiej konstrukcji, która by wykluczała wypadki a równocześnie przyczyniała się do sprawnego wiązania sznurka.
2. Wlot do elementów roboczych maszyn		Obudowa wlotu do: aparatu młócającego w młocarniach, urządzenia tnącego w sieczkarniach, elementów roboczych śrutowników itp. z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy, ograniczenie rozprzestrzeniania się pyłu, wyrzucania cząstek przerabianego materiału (np. ziarna) itp. Zagadnienie stosowania samopodawaczy jako urządzeń ułatwiających pracę. Wyłączniki bezpieczeństwa — ręczne, półautomatyczne, automatyczne i inne, jako zabezpieczenie przed dostaniem się w zasięg działania elementów roboczych. Przy wlocie do aparatu młócającego — rozplanowanie stanowiska roboczego dla podającego do wlotu i jego pomocników.
3. Elementy przenoszące ruch	Urządzenia osłaniające stałe	Oslony pędni pomocniczych (np. w młocarniach, czyszczalniach), kół zębatach (np. w maszynach żniwnych), przekładni łańcuchowych (np. w snopowiązałkach, kombajnach), wałków przegubowych (np. w kieratach).
	Urządzenia osłaniające ruchome	Oslony wałków przekładnikowych (np. w maszynach żniwnych lub maszynach do sprzętu okopowych)
	Urządzenia osłaniające przenośne	Oslony pędni głównych młocarń silnikowych względnie sieczkarni.
4. Stanowiska pracy		Zagadnienie rozplanowania poszczególnych stanowisk pracy oraz zapewnienia na stanowisku pracy odpowiedniej widoczności, oświetlenia, warunków klimatycznych itp.
	Siedziska	Zagadnienie dobrania odpowiednich proporcji siedziska, zapewniających wystarczającą wygodę siedzącemu. W przypadku występowania drgań — zastosowanie odpowiedniej amortyzacji siedziska. Zagadnienie usytuowania siedziska ze względu na zużycie energii pracownika podczas obsługiwanego przez niego danej maszyny. W przypadku maszyn, narzędzi, przyczep lub innych pojazdów, które w związku ze swą pracą poruszają się w terenie wioząc równocześnie ludzi — zagadnienie zastosowania siedzisk zabezpieczających przed upadkiem; do siedzisk tych powinno być zapewnione łatwe wejście bezpośrednie lub za pośrednictwem stopnia.
	Urządzenia regulacyjne i sterujące	Ważne zagadnienie stanowi rozmieszczenie odpowiednich dźwigni regulacyjnych oraz pedałów w stosunku do siedziska oraz wygoda ich użycia (m. in. chodzi tu o wartość siły potrzebnej do uruchomienia danego urządzenia dźwigniowego lub pedału).
5. Zagadnienia związane z poruszaniem się maszyn w terenie		Wywrotność ciągników oraz maszyn rolniczych. Zagadnienie amortyzacji wstrząsów ciągników oraz maszyn rolniczych.
	Złącza (dyszle — zaczepy)	Zagadnienie samoczynnego bezpiecznego łączenia przyczep lub maszyn.

G r u p a	Element konstrukcyjny	Z a g a d n i e n i e
		Zagadnienie zabezpieczenia przed rozłączeniem w czasie jazdy.
	Hamulce	Zagadnienie niezawodności działania hamulców zwłaszcza w przyczepach. Zagadnienie samoczynnego hamowania przyczep w przypadku rozłączenia. Blokowanie skrętu.
	Części łączące	Zagadnienie zabezpieczenia połączeń śrubowych i innych przed rozluźnieniem się lub rozłączeniem wskutek przejazdów i drgań.
6. Specjalne urządzenia ochronne	Urządzenia ograniczające pylenie wewnątrz maszyny	Zagadnienie urządzeń służących do odciągania pyłu w młocarniach, przy cięciu siewki, czyszczeniu nasion itp. (na drodze stosowania wydmuchiwczy, ssaw, hermetyzacji danego procesu itp.).
	Przyrządy wysiewające siewników nawozowych	Zagadnienie odpowiedniego ustawienia przyrządów wysiewających siewników do nawozów sztucznych, wprowadzenia odpowiednich urządzeń lub osłon ograniczających zasięg pylenia nawozu.
	Urządzenia specjalne ograniczające pylenie	Zakończenia instalacji pneumatycznych w postaci głowic, cyklonów itp.; odstojniki pyłu.

Mgr inż. WŁODZIMIERZ STOBIECKI

Wialnia-dmuchawa jako kombajn magazynowy do podsuszania i sterylizacji ziarna

Autor podaje wyniki badań nad działaniem wialni-dmuchawy wyprodukowanej w kraju, której zastosowanie wzmacnia wydajność pracy a równocześnie stwarza obłudze higieniczne warunki pracy podczas oczyszczania, odpylania i przewietrzania ziarna. W krótkości poruszone jest również zagadnienie zastosowania przy tej maszynie promieni podczerwonych do suszenia i sterylizowania ziarna oraz korzyści wynikające z tej metody.

Автор подает результаты исследований над работой продувной веялки, построенной в нашей стране, применение которой увеличивает производительность труда, а одновременно создает для обслуживающих во время очистки, проветривания, и т. п. зерна, гигиенические условия труда.

Кратко затронут также вопрос применения при этой машине световых инфра-красных лучей для просушки и стерилизации зерна и оговорены выводы, как следствия этого метода.

Konserwacja ziarna w magazynach zbożowych z podłogami ogranicza się do najprostszego sposobu jakim jest szufłowanie. W pracy tej przerzuca się ziarno drewnianą łopatą na wysokość 2,5 m oraz odległość co najmniej 2 m. Wydajność tej pracy przy przewietrzaniu ziarna wynosi do 20 q/godz. Ten sposób przewietrzania ziarna, wykonywany w celu utrzymania go we właściwej do przechowania wilgotności, wymaga jednak dużo wysiłku oraz znacznej liczby pracowników. Są oni ponadto zatrudnieni w warunkach szkodliwych dla zdrowia, ze względu na stale wytwarzające się duże ilości pyłu.

Radzieckie rolnictwo dysponuje kilkoma modelami suszarek do ziarna (podał je Gogolew w podręczniku wydanym przez Min. Rolnictwa ZSRR Moskwa 1947 r.). Są to jednak suszarki służące wyłącznie do odprowadzenia z ziarna nadmiaru wody.

Dlaczego sprawa suszenia wzgl. dosuszania głównie zbóż staje się dziś tak paląca?

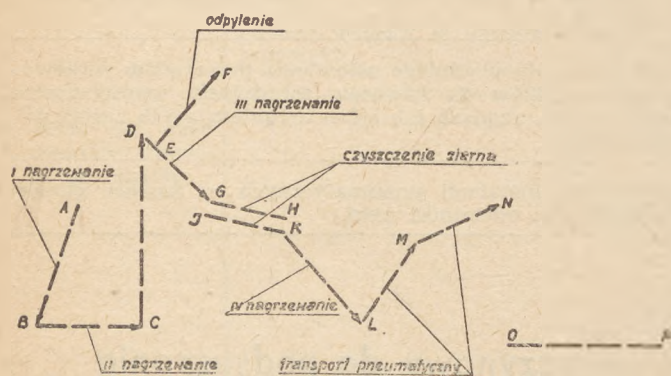
Można odpowiedzieć na to pytanie krótko: skutek zastosowania w pracach żniwnych kombajnu. Dotychczasowe metody zbioru zbóż pozwalały na dosuszenie ziarna na polu w kłosie; po zastosowaniu jednak kombajnu, zbieramy już tylko same czyste ziarno, które nie ma możliwości utraty nadmiaru wilgotności czyli musi być dosuszane sztucznie.

Proces sztucznego dosuszania przeprowadzany bywa w magazynach zbożowych, w specjalnie do tego celu dostosowanych elewatorach.

Dotychczasowe prace Centralnego Instytutu Ochrony Pracy szły w kierunku zmechanizowania czynności przy przewietrzaniu, odpylaniu, oraz dosuszaniu ziarna. W badaniach terenowych natrafiono w jednym z magazynów młyńskich na typ wialni zaopatrzonej w wyrzutnicę pneumatyczną dla ziarna oczyszczonego i odpylonego. Przeprowadzone próby nad zastosowaniem tej wialni do oczyszczenia, odpylenia i przewietrzania ziarna dały pozytywne wyniki.

Wialnia ta jest maszyną przenośną, wyprodukowaną całkowicie w kraju (F-ka Maszyn Młyńskich — Rogoźno) a używaną u nas tylko w paru magazynach zbożowo-młyńskich. Ponieważ magazyny nasienne, spichlerze PGR-u oraz spółdzielni produkcyjnych nie mają jeszcze w tej chwili warunków, aby wprowadzić wiele usprawnień technicznych, zastosowanie tego typu wialni-dmuchawy rozwiąże zasadnicze trudności. Poza tym użycie promieni podczerwonych w dużym stopniu usprawni konserwację zbóż nasiennych — konsumpcyjnym sposobem łatwym, a stwarzającym pracownikowi higieniczne warunki pracy przy znacznej jej wydajności (5 — 6 ton/godz.).

Praca wialni polega na następujących czynnościach: ziarno dostaje się za pomocą pionowego podnośnika czerpakowego do wlotu maszyny. Wbudowana, samoczynnie działająca kłapa reguluje przepływ ziarna w komorze aspiracyjnej, następuje odpylenie ziarna za pomocą wietrznika turbiniowego, skąd spada ono na sito wstępne gdzie zostaje oczyszczone z grudek ziemi, kamieni, słomy, itp. domieszek. Z kolei przechodzi ziarno na drugie sito z mniejszymi otworami, które usuwa z niego piasek i małe, obce ziarna oraz chwasty. Dla uniknięcia zapychania się otworów wmontowany jest w sicie piaskowym przyrząd młoteczkowy działający samoczynnie. Z sita tego dostaje się ziarno do wlotu i silnym prądem powietrza aspiracji wylotowej — do dmuchawy a następnie zostaje wyrzucone na zewnątrz. Siłę wiatru wewnątrz komory regulować można za pomocą umieszczonych na zewnątrz elementów sterujących.



Rys. 1. Schemat przebiegu ziarna.

Objaśnienia: — — trasa obiegu ziarna, A — B transporter poziomy, B — C transporter poziomy, C — D transporter pionowy, E — F odciąganie pyłów, D — G zsył do sita, G — H sito do oczyszczania ziarna, I — K sito do oczyszczania ziarna, K — L zsył na dmuchawę, L — M dmuchawa, M — N przewód odprowadzający, O — P miejsce zmagazynowania ziarna.

Wyssany z ziarna pył zostaje wchłonięty przez okrągły filtr, umieszczony z boku urządzenia i przykryty gęstym płótnem. Zebrany pył wpada do worka pyłowego znajdującego się u dołu filtru.

Przeprowadzone badania oraz analizy przy użyciu wialni wykazały:

- (a) znaczne zmniejszenie się zapylenia strefy roboczej,
- (b) oczyszczenie ziarna,
- (c) efekty podsuszania.

Dla ilustracji w tablicy 1 podaje się wyniki własnych badań stanu zapylenia magazynu podczas szufłowania zboża, wzgl. zastosowania urządzeń mechanicznych („Atom”) oraz podczas użycia wialni przy tych samych czynnościach konserwujących.

Tablica 1

Szufłowanie wzgl. użycie „Atomu”	1300 mil. czast. w 1 m ³ powietrza	Pyły organicz. 81%	Pyły nieorganicz. 19%
Użycie wialni-dmucha- wy	131 mil. czast. w 1 m ³ powietrza	63%	37%

Zapylenie obniżyło się więc przy użyciu wialni o 90% i leży poniżej maksymalnego stężenia pyłu dopuszczalnego w powietrzu strefy roboczej, skutkiem czego przestało być szkodliwe.

Przeprowadzone wielokrotne pomiary ilości wody w ziarnie przy różnych wilgotnościach względnych powietrza oraz przy różnym stopniu zawilgocenia ziarna dowiodły, że obniżenie się ilości wody w ziarnie w dobrych warunkach zewnętrznych wynosi 0,3 do 0,7% (tablica 2):

Tablica 2

Lp.	Gatunek ziarna oraz ilość przepuszczeń	Data	Godzina	Temperat. magazynu	Temperat. zewnętrzna	Temperat. ziarna	Wilgotność wzgl. mag.	Wilgotność ziarna met. tech.
1	Jęczmień kontrolny	15.V.	13	16°	19°	21°	48%	19,40%
2	Jęczmień 1 x przepuszczony	15.V.	13	16°	19°	20°	48%	19,10%
3	Jęczmień 2 x przepuszczony	16.V.	10	18°	21°	16°	49%	18,35%
4	Żyto kontrolne	21.V.	11	18°	21°	24°	46%	18%
5	Żyto 1 x przepuszczone	21.V.	11	18°	21°	20°	46%	17,30%
6	Żyto 2 x przepuszczone	22.V.	12	20°	26°	17°	45,5%	16,6%

(a) dobudowano kosz zasypowy, z którego ziarno równomiernie dostaje się na czerpak,

(b) dolne sito piaskowe zastąpiono pełną blachą, przy powtórny przepuszczeniu ziarna tylko dla samego przewietrzania,

(c) zwiększono obroty wentylatora o 200 obr./min. celem uzyskania dłuższego przelotu ziarna.

Urządzenie to nie tylko czyści i odpyla ziarno, ale również przerzuca je, przez co przewietrza i w pewnym stopniu przesusza, doprowadzając dożądanego minimum zawartość wody która w naszym przypadku wynosi 14%.

Głównym sposobem usuwania wody jest *odparowanie* jej, a środkiem podstawowym — nagrzewanie naturalne (słońce) wzgl. sztuczne przy pomocy odpowiednio wysokiej temperatury. We wszystkich rodzajach suszenia działanie ciepłone nagrzewanie powietrza przy przewietrzaniu odbywa się tylko na *powierzchni* ziarna. Ciepło dostaje się wprawdzie do wewnątrz nasion na drodze przewodnictwa cieplnego, odbywa się to jednak b. wolno. Powoli następuje również podsiąkanie wody ze środka ziarna do warstw powierzchniowych i wymiana drogą dyfuzji.

Ziarno wietrzone było dotychczas przy pomocy wialni-dmucha-
wy w warunkach normalnych bez podwyższonej temperatury. Ostatnio przystąpiono do zastosowania w ww. maszynach *promieni podczerwonych*.

Suszenie promieniami podczerwonymi opiera się na zjawisku pochłaniania promieniowania cieplnego, przy czym nie ogranicza się tylko do powierzchni lecz sięga również w głąb ziarna. Ponieważ słabnie ono wraz ze wzrostem głębokości ziarna czas naświetlania musi być odpowiednio długi.

Metoda suszenia ziarna promieniami podczerwonymi użyskała w ostatnich czasach wielki rozgłos i jak każda nowa metoda — niedostatecznie wypróbowana — stosowana była w wielu przypadkach w sposób nieodpowiedni. Od stycznia 1952 r. opracowano w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy koncepcję zastosowania i metody badań w zastosowaniu promieni podczerwonych do suszenia ziarna oraz wykonano szereg doświadczeń i prób naświetlenia i podsuszania ziarna promieniami podczerwonymi, w zastosowaniu ich w wyżej omawianej wialni, w której zainstalowano również transportery przewracające ziarno dla lepszego magazynowania. Po przeczyszczeniu i naświetleniu zostaje ziarno wyrzucone dmuchawą, odbywając w powietrzu drogę około 15 m.

Naświetlanie ziarna promieniami podczerwonymi powoduje również zabijanie wielu niepożądanych drobnoustrojów oraz szkodników zbożowych. Operacja ta eliminować może przedsięwzięcie zaprawianie zbóż i zastępuje środki chemiczne promieniami. Badania w zakresie sterylizacji ziarna promieniami podczerwonymi przeprowadza obecnie Zakład Mikrobiologii Rolnej UJ w Krakowie, wspólnie z autorem niniejszego artykułu. Wyniki dotychczas otrzymane potwierdzają teorię badaczy radzieckich (Klimowa, Worobiewa, Iwanowa i innych) tak co do zwiększenia siły kielkowania jak i sterylizacji ziarna. Przepuszczenie cienką warstwą ziarna przez wialnię, w której wmontowane są promienniki, skraca czas podsuszania do minimum.

Poniżej podany wyciąg tabelaryczny nagrzewania jedno- i dwurazowego zawilgoconego ziarna wskazuje przykładowo ubytki wilgoci. Dalsze badania, przy zwiększonej ilości zestawów promienników i przy kombinowanych transporterach są w toku.

Korzyści zastosowania omawianej maszyny przy czyszczeniu zboża w magazynach są następujące:

1. Suszenie podczerwienią skraca czas suszenia, co umożliwia zmniejszenie liczby pracowników i urządzeń suszących.
2. Niskie zużycie energii elektrycznej oraz stały postęp elektryfikacji kraju uzasadniają celowość zastosowania tych urządzeń.

Tablica 3

Lp.	Odmiana	Temp. magazynu	Temp. ziarna	Wilgotność ziarna	Ilość promieni. a 250 w.
1	Pszenica kontrolna	19°	20°	18,50%	—
2	Pszenica 1 raz przepuszczona	19°	18°	17,90%	3
3	Pszenica 2 razy przepuszczona	19°	16°	17%	9
4	Żyto kontrolne	20°	19°	18%	—
5	Żyto 1 raz przepuszczone	20°	18°	17,10%	3
6	Żyto 2 razy przepuszczone	20°	16°	16,40%	9

3. Zastosowanie wialni-dmuchawy zmniejsza wysiłek człowieka i polepsza warunki jego pracy.

4. Wialnia-dmuchawa w uzupełnieniu z transporterami oraz zespołami promienników podczerwieni wykonywać będzie następujące czynności:

- (a) transport w magazynie,
- (b) oczyszczanie,
- (c) odpylenie,
- (d) przewietrzenie,
- (e) podsuszenie,
- (f) sterylizację ziarna, wraz ze zniszczeniem szkodników zbożowych.

Stosowanie tego rodzaju „kombajnu magazynowego“ we wszystkich spichrzach zbożowych oraz magazynach przemysłowych da wiele korzyści, specjalnie przy zwiększaniu wydajności dla szybkiego wyładowywania wagonu (1 godz.— 15 ton).

U W A G A

INŻYNIEROWIE I TECHNICY

Na podstawie Ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. w sprawie rejestru inżynierów i techników (Dz. U. R. P. Nr 36, poz. 329) wszyscy absolwenci wyższych i średnich szkół technicznych obowiązani są przed upływem 30 dni od chwili uzyskania tytułu inżyniera lub technika rejestrować się w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników.

Obowiązek ten dotyczy również osób wykonujących czynności powierzane zwykle inżynierom lub technikom, bądź też zajmujących stanowiska powierzane zwykle inżynierom lub technikom.

Osoby, które już rejestrowały się bądź w ogólnej rejestracji (w 1950 r.), bądź po dniu zakończenia spisu, obowiązane są zgłaszać zmiany stopnia zawodowego lub naukowego, miejsca pracy, stanowiska i miejsca zamieszkania przed upływem 30 dni od chwili nastąpienia zmiany.

Kto świadomie lub przez niedbalstwo uchyli się od obowiązków przewidzianych Ustawą podlega karze aresztu i grzywny albo jednej z tych kar, zgodnie z art. 9 Ustawy z dnia 18 lipca 1950 r.

Obowiązku rejestracji należy dopełnić w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5 lub we właściwych terenowo wojewódzkich oddziałach NOT.

Zmiany poparte dokumentami należy zgłaszać osobiście lub drogą korespondencji w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

BIURO REJESTRU
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW

Mgr inż. ZBIGNIEW SCHNEIGERT

Ochrona pracy na kolejach linowych napowietrznych*)

Autor omawia nowy w naszym fachowym piśmiennictwie temat — bezpieczeństwo pracy na kolejach linowych.

W artykule zostały szczegółowo rozpatrzone: charakter ruchu i warunki pracy kolei linowych, okoliczności sprzyjające powstawaniu wypadków, spośród których na czoło wysuwa się zagadnienie wytrzymałości lin. Z tego też względu znalezienie niezawodnego sposobu kontroli aktualnego stanu lin zajmuje głównie uwagę konstruktorów i personelu technicznego kolei linowych.

Autor przytacza polską metodę (elektromagnetyczną) badania przekroju lin, która zastosowana została praktycznie na naszych kolejach linowych pasażerskich.

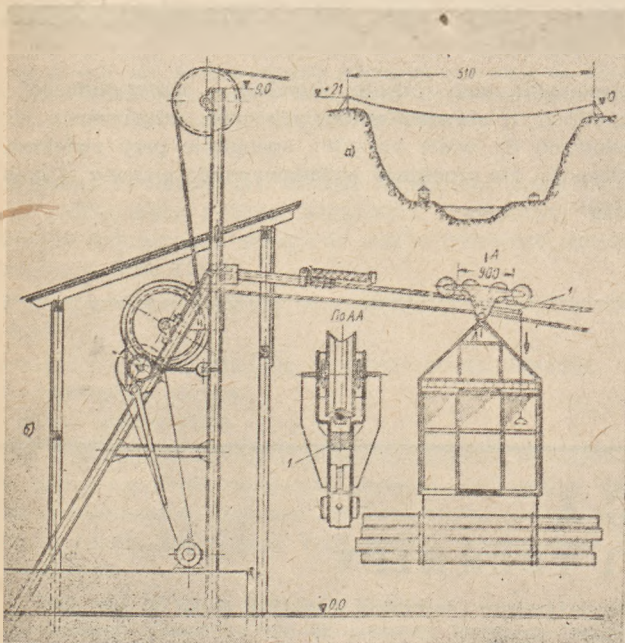
W końcu autor wskazuje na konieczność opracowania ogólnie obowiązujących przepisów ruchu i bezpieczeństwa pracy zarówno dla pasażerskich, jak i towarowych kolei linowych.

Автор рассматривает новую в нашей специальной технической литературе тему безопасности труда на фуникулёрах.

В статье подробно рассмотрены отличительные свойства движения и условия труда на фуникулёрах, обстоятельства способствующие возникновению несчастных случаев среди которых на первое место выдвигается вопрос выносливости стального каната. Вот поэтому то, найти надёжный способ контроля актуального состояния стального каната представляет главный интерес для конструкторов и технического персонала фуникулёра.

Автор приводит польский метод исследования (электро-магнетический) поперечного сечения каната, который применяется в практике на наших пассажирских фуникулёрах. Наконец автор указывает на необходимость разработки обще-обязывающих предписаний по движению и безопасности труда равно для пассажирских как и товарных фуникулёров.

Koleje linowe stosowane są przez ludzkość od setek lat. Znane były w starożytnej Grecji, Japonii, Indiach, Nowej Zelandii i Tybecie. Liny ówczesnych urządzeń były wykonane z włókien roślinnych. W Polsce ostatnie ślady lin z włókien lipowych znajdujemy w kopalniach soli w Wieliczce i Bochni. Właściwy rozwój kolei linowych w technicznym tego słowa znaczeniu datuje się od roku 1868, w którym to roku inż. K. Hodgson opatentował w Anglii swój system kolei linowych.



Rys. 1. Towarowo-osobowa kolej linowa w Gruzji (ZSRR).

technicznych, z których każde w inny sposób rozwiązuje sprawę bezpieczeństwa, drugą jest konkurencja kapitalistycznych producentów, celowo zaciemniających wady własnych urządzeń a przesadzających zalety.

Koleje linowe posiadają zalety, które w wielu przypadkach zapewniają im bezsporną wyższość nad wszystkimi innymi środkami transportu. Nadają się przede wszystkim do przewozu towaru i osób w następujących warunkach:

- (a) przekraczania terenów silnie uzbrojonych lub o bogatej rzeźbie,
- (b) dużych spadków,
- (c) wymaganej stałej przelotności do 500 (max. 600) t/h lub 100 do 400 osób/h.

W tych warunkach transport linowy zarówno w kosztach budowy, jak i eksploatacji jest kilkakrotnie tańszy od innych środków transportu.

Wadami transportu linowego jest sztywność i ograniczona długość trasy. Przez sztywność trasy rozumie się konieczność przystosowania urządzeń dla określonej długości trasy i niemożność zmiany jej położenia ani przesunięcia początku i końca trasy. Górną granicą długości jest 3000 do 4000 m. Dłuższe odcinki muszą być pokonywane przez podział na kilka krótszych, niezależnych. Wagoniki przechodzą automatycznie z odcinka na odcinek. Bocznice, rozgałęzienia, tory odstawcze są możliwe do wykonania wyłącznie na specjalnie konstruowanych stacjach.

Pierwsze kolej linowe służyły wyłącznie do przewozu towarów z wykluczeniem przewozu osób. Tam problem bezpieczeństwa i ochrony pracy był stosunkowo prosty. W związku z rozwojem technicznym kolei linowych zaczęto je stosować do przewozu osób, jako kolej pasażerskie. Wówczas problem bezpieczeństwa pasażera, obsługi oraz ochrona pracy stała się sprawą zasadniczej wagi.

Koleje pasażerskie rozwiązały bezpieczeństwo ruchu w stopniu tak doskonałym, że procentowa ilość wypadków na kolejach linowych zarówno w przeliczeniu na ilość pasażerów, jak i pasażerokilometrów jest znikomo mała w stosunku do kolei żelaznych. Kolej na Kasprowy Wierch na 2.134.000 pasażerów od dnia budowy, tj. od roku 1936 do 1952, miała tylko jeden wypadek śmiertelny pracownika obsługi, spowodowany niestosowaniem się do przepisów. W Austrii na czterestu kolejkach linowych od roku 1926 do 1951 przy przewiezionych 35 milionach pasażerów nie zanotowano żadnego wypadku.

*) W niniejszym artykule zostały omówione warunki ochrony pracy wyłącznie na kolejach linowych napowietrznych, tj. takich, w których wagonik posuwa się zawieszony na linie w powietrzu. Natomiast jest pominięta ochrona pracy na innych urządzeniach linowych, jak kolejach naziemnych, kranach kablowych, promach itp. (przyp. aut.).

W Związku Radzieckim, gdzie ogólna długość kolei linowych wynosi około 400 km, dostosowano konstrukcję kolei linowych towarowych do wymagań kolei osobowych i dopuszczono tym samym do przewozu robotników. Pierwszą kolej towarowo-osobową dla przewozu robotników wybudowano w roku 1946 (rys. 1). Obecnie, przy wielkich budowach komunizmu z reguły stosuje się przewóz robotników do kopalń, kamieniołomów kolejką linową.



Rys. 2. Towarowo-osobowa kolej linowa o ruchu okrężnym w Heiligblut na Margaritze (Austria).

Przy inżynierskich budowlach w Alpach również transport linowy został rozwiązany w podobny sposób. Na przykład przy budowie zapory wodnej Glockner-Kaprun wybudowano w roku 1949 jedną kolejkę o ruchu wahadłowym z Käferthal długości 1400 m a różnicy wysokości 640 m. Wagoniki tej kolejki przewożą 16 osób lub 2 tony materiału. Przelotność 200 osób/godz. lub 35 t/godz., szybkość 5,6 m/sek. Ponadto uruchomiono na tej samej budowie drugą kolejkę o ruchu okrężnym z Heiligblut na Margaritze dla transportu materiału i ludzi, o łącznej długości 5800 m (trzy odcinki), o różnicy wysokości stacji 900 m. Kolejka posiada 14 kabin czteroosobowych dla przewozu robotników, 2 wagoniki dla przewozu chorych i dużą ilość platform, wywrotek i podwieszęń. Jej przelotność wynosi 15 t/h lub 120 osób/godz (jest to bliźniaczy typ budowanej kolejki na Szyndzielnię w Beskidzie Śląskim). Obie kolejki po zakończeniu budowy zostały przeznaczone do ruchu osobowego (rys. 2).

Ostatnio i w Polsce mając do rozwiązania powiązanie odległych o 1650 m części Zakładów wysunięto projekt kolei towarowo-osobowej o ruchu okrężnym. Na trasie, przy różnicy wysokości 60 m będą się poruszać ruchem okrężnym dwie trzy-osobowe kabiny i 12 wagonów towarowych o nośności 600 kg, z szybkością 2 m/sek.

Problem ochrony pracy i bezpieczeństwa jest zależny zatem od rodzaju ruchu. Jest on stosunkowo prosty na kolejach o ruchu wyłącznie towarowym, zaś na kolejach towarowo-osobowych i osobowych wymaga specjalnych urządzeń.

W kolejach pierwszego typu obsługa znajduje się w ciągu całej swej pracy poza pojazdem, na stacjach. Należy do niej obsługa maszynowni, stacji załomowych i końcowych, a przede wszystkim czynności załadunkowe i wyładunkowe. Człowiek może znajdować się w pojeździe tylko w celu konserwacji i kontroli lin. Ponieważ człowiek tylko wyjątkowo powierzał swe bezpieczeństwo linie, zaś ewentualny wypadek samego wagonika towarowego na trasie był obojętny dla zdrowia obsługi, zarządy tych kolei z reguły nie przywiązywały wagi do konserwacji lin. Było to usprawiedliwione ze

względów ekonomicznych, ale niewłaściwe w stosunku do obsługi, która od czasu do czasu musiała udawać się wózkem na kontrolę i konserwację lin.

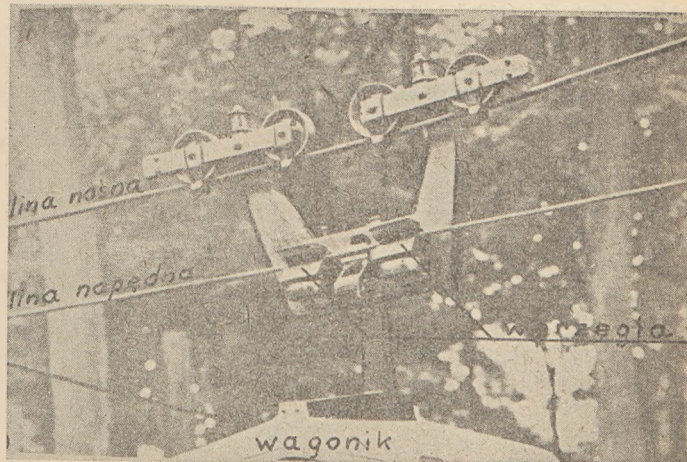
Należy zaznaczyć, że ze względu na układ lin mamy dwa typy kolei: typ dwulinowy składający się z nieruchomej liny nośnej służącej jako szyny dla rolek wagonika i liny napędnej poruszającej się ruchem wahadłowym lub okrężnym oraz typ jednolinowy, w którym porusza się jedna lina ruchem okrężnym z wagonikami nieruchomo umocowanymi do niej (na stacjach istnieje możliwość wprzęgania i wyprzęgania).

W kolejach jednolinowych odpadała konieczność przejazdu obsługi trasą, gdyż lina przewijając się przez stacje mogła być na nich poddana obserwacji i konserwacji. Ten typ kolei jest stosowany rzadko z wyjątkiem tak zwanych *wyciągów krzeselkowych* dla ruchu osobowego, a to z powodu dodatkowych trudności i wymagań technicznych w stosunku do typów dwulinowych.

Poza bezpieczeństwem obsługi istnieje również problem bezpieczeństwa i ochrony ludzi przebywających lub pracujących na ziemi pod trasą kolejki, dla których zerwanie się liny, spadek wagonika czy upadek części ładunku stanowi groźne niebezpieczeństwo.

Po tym omówieniu charakteru ruchu i warunków pracy kolei linowych można zestawić warunki, w których istnieje groźba śmierci (rzadziej kalectwa) dla obsługi, pasażerów i osób postronnych, znajdujących się na ziemi. Będą nimi:

- (1) zerwanie się liny nośnej,
- (2) zerwanie się liny napędnej,
- (3) spadek wagonika z liny nośnej,
- (4) obłuzowanie się wprzęgła wagonika,
- (5) awaria hamulców,
- (6) siła wyższa (wiatr, pioruny itp.).



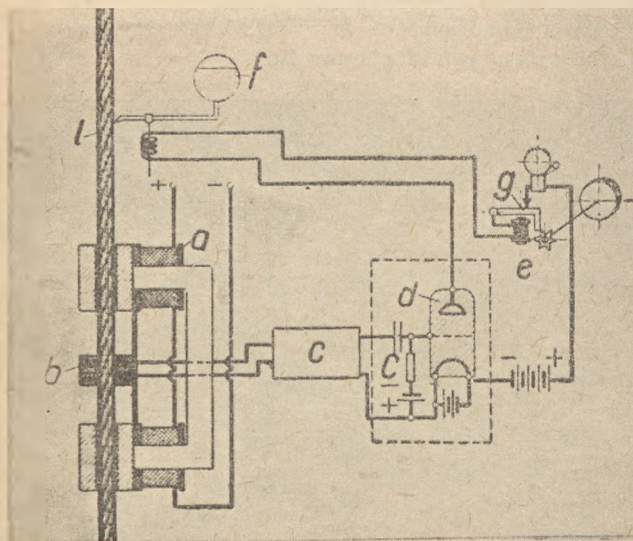
Rys. 3. Podwójne wprzęgła sprężynowe kolei linowej o ruchu okrężnym.

ad (1) Zerwanie się liny nośnej musi się skończyć katastrofą, gdyż wszystkie wagoniki jednego toku spadną na ziemię. Lina napędna nie stanowi żadnego zabezpieczenia z powodu mniejszej wytrzymałości. Zabezpieczenie przed zerwaniem istnieje w dostatecznie dużym współczynniku bezpieczeństwa liny (minimum 3, 5) oraz stałej kontroli stanu liny. Również w kolejach jednolinowych zerwanie liny kończy się katastrofą. Zabezpieczeniem się przed wypadkiem jest również i tutaj duży współczynnik bezpieczeństwa równy w tym wypadku 5, a to z powodu większej pracy liny w miejscach wprzęgnięć wagoników.

ad (2) Zerwanie się liny napędnej w kolejach o ruchu wahadłowym nie jest groźne. Koleje osobowe tego typu mają wagoniki zaopatrzone w hamulce automatycznie działające z chwilą zaniknięcia napięcia w linie napędnej (tj. zerwania).

Wówczas wagonik zostaje unieruchomiony i zakleszczony na linie nośnej. Obsługa i pasażerowie mogą opuścić wagon albo przez uruchomienie na tej samej linie nośnej ratunkowego wagonika osobną liną napędną, który podjechałszy do wagonu unieruchomionego może spowodować pasażerów na stację, albo przez opuszczenie pasażerów na ziemię. Do tego celu służy przyrząd umieszczony w podłodze wagonika składający się z windy, liny wyciągowej ϕ 12 mm o wytrzymałości 1000 kg i spodni brezentowych. Szybkość opuszczania ciężaru o wadze 90 kg wynosi 0,7 m/sek. Pasażerów opuszcza na ziemię kolejno konduktor. Konduktor opuszcza wagon ostatni, przy czym opuszcza go pasażer z ziemi za drugi wolny koniec liny. Przyrząd ten ma jedną wadę, mianowicie opuszczany pasażer wpada w ruch obrotowy, co może powodować mdłości. Tego rodzaju urządzenia stosowane są powszechnie na ciężkich kolejach, jak np. na kolei linowej na Kasprowy Wierch.

Koleje o ruchu okrężnym (np. kolej linowa pasażerska na Szyndzielnię i prawie wszystkie koleje przemysłowe w Polsce) w wypadku zerwania liny napędnej, gdzie wagoniki nie posiadają hamulców bezpieczeństwa, ulegają katastrofie tylko w wypadku, gdy nachylenie liny na trasie jest większe od współczynnika tarcia potoczystego. Wówczas na spadkach wagoniki potoczą się luźno po linie nośnej i zeskoczywszy z niej lub zderzywszy się z innymi wagonikami spadną na ziemię. Zabezpieczeniem przed wypadkiem jest współczynnik bezpieczeństwa liny równy w tym wypadku 5 oraz stałe i dokładne kontrole liny.



Rys. 4. Schemat elektromagnetycznego aparatu do badania liny (l = lina, e = elektromagnes, b = cewka elektromagnetyczna, c, d = wzmacniacze, e, g, f = urządzenie licznika uszkodzeń)

ad (3) Wagonik może spaść z liny. Jest to możliwe w warunkach:

a) dużego wiatru bocznego, powodującego wychył wagonu w płaszczyźnie prostopadłej do toru i obsunięcie się rolki z liny nośnej. Dla odchyłki w kierunku na zewnątrz podwieszenia spadek z liny jest nieunikniony. Dla odchyłki do wewnątrz podwieszenia spadek z liny spowoduje zakleszczenie się liny pomiędzy podwieszenie a rolki i ewentualne jego unieruchomienie. Ponadto wychył wagonu w pobliżu podpory może spowodować zderzenie z konstrukcją podpory i katastrofę.

W celu zapobieżenia temu, stosuje się wstrzymanie ruchu przy określonej krytycznej szybkości wiatru, którą sygnalizują optycznie lub automatycznie wiatromiery na

podporach. Na przykład na kolei linowej na Kasprowy Wierch i na Szyndzielnię krytyczna szybkość wiatru jest 15 m/sek, powoduje ona krytyczny wychył wagonu 15° od osi pionowej.

Zaznaczyć należy, że wiatr porywisty o mniejszej szybkości może wywołać wychył większy niż wiatr słabszy o stałej szybkości. Również groźny w kolejach górskich jest wiatr wstępujący, wiejący po osi kolei, gdyż podnosząc wagon zwalnia nacisk rolek na linę i może powodować zeskoczenie rolek wózka.

W kolejach towarowych w przypadku przekroczenia przez wiatr szybkości krytycznej wstrzymuje się ruch. W kolejach osobowych trzeba pasażerów doprowadzić do stacji, w tym celu zmniejsza się szybkość jazdy przede wszystkim przy mijaniu podpór. Decyzje w takich okolicznościach należą do kierownika kolejki lub starszego mechanika i od ich doświadczenia zależy powodzenie akcji.

b) *sadzi na linach*. Na kolejach linowych przede wszystkim w terenach górskich może w pewnych warunkach powstać sadz o znacznej grubości. Np. na kolei na Kasprowy Wierch w roku 1949 liny pokryły się sadzią o średnicy około 30 cm. Powodowało to obciążenie lin graniczące z krytycznym. W takich wypadkach zrzuć sadzi z liny napędnej odbywa się przez uruchomienie jej na krótkim odcinku (np. w obrębie stacji). Trudniejsze jest zrzuć sadzi z liny nośnej. Można ją strącić wchodząc na podpory i uderzając drągiem w liny nośne. Można również puścić wagonik z małą szybkością i on w czasie jazdy zrzuci sadz. Zachodzi wówczas niebezpieczeństwo spadnięcia wagonika i sposób ten nie jest wskazany. Zaznaczyć należy, że smarowanie lin nie ma wpływu na utworzenie się sadzi.

Przy kolejach przemysłowych o ruchu odbywającym się bez przerwy sadz nie powstaje.

Wagonik pusty lub z towarem, spadając stanowi poważne niebezpieczeństwo dla obiektów i osób na ziemi. Wskutek nieszczelności wagoników, wad konstrukcji lub wstrząsów może również wypadać ładunek lub część ładunku. Celem zapobieżenia mogącym powstać z tego powodu wypadkom stosuje się urządzenia bezpieczeństwa, które szczegółowo będą omówione w dalszych ustępach.

ad 4) W kolejach o ruchu okrężnym wpręgła wagoników wskutek wad konstrukcji lub niedostatecznego zaciśnięcia mogą obluźniać się na linie napędnej. Wówczas na kolejach górskich wagonik może spaść z liny, zaś na kolejach o torach poziomych przed dojazdem do podpór wagoniki będą się obsuwać, wpadać na następujące po nich, uderzeniem obluźniać wpręgła następnych i spowodować nagromadzenie się wagoników w środku przęsła liny, zmniejszając poważnie współczynnik bezpieczeństwa liny. W takim wypadku należy niezwłocznie wstrzymać ruch, dostać się z ziemi do wagoników lub od najbliższej podpory opuścić prowadząc linę z ziemi pracownika uwieszonego na rolce do wagoników celem opróżnienia wagoników, docięcia wpręgeli i kolejnego doprowadzenia wózków na stację.

W celu zapobieżenia takim wypadkom stosuje się:

(a) *pewność zacisku wpręgla* przeciw poślizgowi na największym spadku dostatecznie dużą (w pasażerskich równa 4),

(b) *podwójne niezależne wpręgla* (rys. 3) (w pasażerskich, np. kolej linowa na Szyndzielnię),

(c) *dotatkowy zacisk wpręgla* osobną szyną dociskową na stacjach przy wpręgłach śrubowych,

(d) przy wpręgłach sprężynowych zacisk ciężarem wózka na ramieniu,

(e) stosowanie *automatycznych kontrolerów* położenia liny we wpręgla na stacjach. Niewłaściwe wprzęgnięcie wyłącza prąd w urządzeniu wstrzymując cały ruch (stosowane po-

wszechnie w kolejach pasażerskich, np. kolej linowa na Szyndzielnię).

ad 5) Urządzenia napędne kolejki o ruchu wahadłowym muszą być zaopatrzone w dwa lub trzy systemy hamulców całkowicie niezależnych od siebie, z których jeden powinien działać na koła napędne. Jeden z tych hamulców musi być uruchomiony samoczynnie w następujących przypadkach:

(a) przy zatrzymaniu siły napędnej (zanik prądu, uszkodzenie maszyn itd.),

(b) przy przekroczeniu dopuszczalnej szybkości jazdy o 10 lub 15%,

(c) przy uruchomieniu przycisków bezpieczeństwa, które winny się znajdować w pomieszczeniu maszynisty, wagonach itd.,

(d) przy wjeździe bez zmniejszonej szybkości na odcinek bezpieczeństwa (20—50 m przed stacją),

(e) przy przejechaniu na stacjach normalnego końcowego położenia wagonu.

Kolejki o ruchu okrężnym powinny mieć podobny zestaw hamulców, z tym, że wypadki „d” i „e” tu nie zachodzą, a natomiast wyłączenie prądu musi nastąpić w przypadku niewłaściwego wprzęgu lub wyprzęgu wagonika do liny napędnej.

ad (6) Wpływ wiatru został omówiony w punkcie „3”. Przeciwno uderzeniom pioruna zabezpieczamy się przez uzmięnienie podpór i lin. Wypadki trafienia pioruna w linę są notowane rzadko i jak dotąd nie pociągnęły za sobą nieszczęśliwych wypadków.

Mogą się zdarzyć inne wypadki niebezpieczne w konsekwencji, jak lawiny uszkadzające podpory, zsuwy gruntu pod fundamentami podpór, upadek drzewa na liny, wreszcie sabotaż. Konsekwencjom tych wypadków można zapobiegać przez częstą kontrolę trasy z ziemi przed każdorazowym uruchomieniem kolei.

Z analizy warunków pracy na kolejkach widać, że problem ochrony obsługi znajdującej się w pojeździe oraz pasażerów, jak również ludzi przebywających pod kolejką, zależy prawie wyłącznie od wytrzymałości lin. Innym przyczynom wypadków, jak widać z poprzedniego omówienia, można skutecznie zapobiec.

Główna uwaga konstruktorów i obsługi jest skierowana na znalezienie niezawodnych sposobów kontroli aktualnego stanu lin.

W Szwajcarii na kolejach pasażerskich wprowadzono jako zasadę podwojenie lin, również i system Wiesner-Chrudim (np. kolejka na Łomnicę) stosuje podwojenie liny napędnej. Sposób jakkolwiek wydaje się teoretycznie uzasadniony, w praktyce ma wartość problematyczną. W kolejach górskich spadająca lina swoim ciężarem może zniszczyć inne liny, podpory i stacje. Lina nośna kolejki na Kasprowy zerwała się w czasie montażu z liny roboczej na wysokości stacji na Kasprowym Wierchu. W ciągu kilku sekund spadła na las w okolicy stacji na Turniach Myślenickich i ciężarem 35.000 kg spadającym z wysokości 600 m wykosiła znaczną połąć lasu.

Zmniejszenie wytrzymałości liny może nastąpić z dwu powodów: z powodu korozji lub przzerwania poszczególnych drutów liny wskutek przekroczenia granicy wytrzymałości lub zmniejszenia przekroju przez tarcie wewnątrz liny, co jest objawem końcowego stadium procesów zmęczenia. Pierwszy wypadek, zdarzający się z reguły przy linach kopalnianych pracujących stale w wilgoci, jest na kolejach linowych stosunkowo łatwy do usunięcia przez niezwykłe skrupulatną i stosowaną od pierwszej chwili konserwację. Jednorazowe nawet niedopatrzenie rdzewienia drutów zewnętrznych liny przesądza całą sprawę, gdyż rdza, która jest na zewnętrznej stronie do usunięcia, wewnątrz liny nie da

się niczym opanować. Znane są wypadki, gdzie przy zupełnie nieuszkodzonej warstwie zewnętrznej, wewnątrz liny były druty wyżarte w ilości 70% w przekroju.

Przerwanie się drutów liny następuje skutkiem zmęczenia materiału, przez częste zginanie, które następuje w linach ciągnących na całej długości, skutkiem przechodzenia ich przez tarcze odchylnie i bębny napędne, zaś w linach nośnych na tarczach odchylnych i w okolicy łożysk wień podporowych. Przerwanie drutów zewnętrznych można zauważyć przy kontroli optycznej, zaś o ilości przzerwanych drutów wewnątrz lin możemy jedynie wnioskować.

Na kolejach linowych w Europie przyjęto zasadę, że ilość pękniętych zewnętrznych drutów na długości 20-krotnej skrzytu liny nie może przekraczać 10% zmniejszenia nośnego przekroju liny. Zasada ta była dotąd stosowana i na polskich kolejach linowych. 20-krotny skrzyt liny zawiera już duży współczynnik bezpieczeństwa, gdyż jak badania wykazały już przy 6-krotnej długości skrzytu liny należy długość tę liczyć jako odległość zanikową wpływu zerwanego drutu.

Uzasadnienie metody dedukcji przy określeniu zerwania wewnętrznych drutów liny było tematem wielu prac naukowych. W linie o trzech warstwach drutów, gdy ilość przzerwanych drutów w warstwie zewnętrznej wyniosła 100%, to w średniej 78%, zaś w środkowej 3,1%. Oczywiście metoda ta jest tylko rachunkiem prawdopodobieństwa i nie może dać zupełnie pewnych wyników. Można też kierować się badaniem stałego wydłużenia liny. Normalne wydłużenie liny w początkowym okresie wznosi się liniowo i gdy wydłużenie odchyła się od linii prostej, linę należy zmienić.

Przepisy górnicze żądają poza obserwacją zewnętrzną odcinania co pół roku próbek z obu końców liny celem wy-

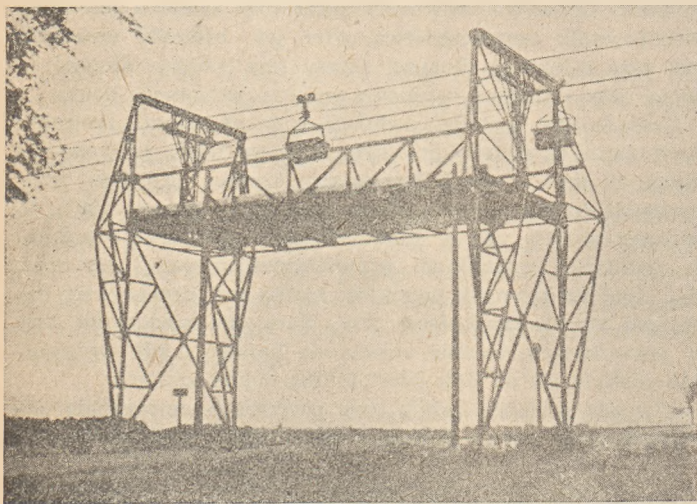


Rys. 5. Badanie liny nośnej kolei linowej na Kasprowy Wierch. Na linie przed wózkem wagonika rolki elektromagnesu. Aparat mieści się w wagoniku.

trzymałościowego badania drutu na zerwanie i zginię, przy czym w razie obniżenia stopnia bezpieczeństwa linę należy zmienić. W przypadku kolei linowych stosowanie tej metody było niemożliwe, gdyż liny nie mają rezerw na końcach i ponadto końce ich nie dochodząc do tarcz odchylnych nie są zginane.

W roku 1946 profesorowie Akademii Górniczej w Krakowie, Jeżewski i Szklarski, dokonali wynalazku (odznaczonego nagrodą państwową), pozwalającego na ścisłe obliczenie zmian przekroju liny. Opierali się oni na poprzednich doświadczeniach R. Sandorfa z roku 1923 oraz Otto i F. We-

bera z roku 1930 i Sverre Schleipa z roku 1937, którzy magnesowali linę a zmiany natężenia pola magnetycznego odczytywali dzięki cewce przesuwającej się wzdłuż liny zapomocą galwanometru. Pomysły te opierały się na słusznej zasadzie, jednak metoda pomiaru obciążona była tak znacznymi błędami, że nie miały one praktycznego zastosowania. Wynalazek polski, którego schemat podany jest na rys. 4, zastosowano ostatnio do badania lin w górnictwie. Działanie jego polega na oznaczaniu przyrządem samopiszącym na rolce papieru o ruchu zsynchronizowanym z ruchem liny wszelkich zmian w przekroju liny przekraczających procent oznaczony uprzednio w aparacie. Czułość przyrządu jest — 0,5%, zaś nastawiać go można od 1 do kilkudziesięciu procent.



Rys. 6. Stalowy most ochronny nad drogą.

Badanie tym przyrządem lin ciągnących kolei linowej na Kasprowy Wierch przeprowadzono pierwszy raz w roku 1946. Aparat był zmontowany w maszynowni i liną przechodziła przezeń z małą szybkością, przy czym procent zużycia (zmniejszenia przekroju liny) był nastawiany od 1% kolejno w górę. Liny na ogół wykazały stan lepszy od przewidywanego. Liny nośne wymagały skonstruowania osobnego wózka z elektromagnesem, toczącego się po linie i zaopatrzonego w półokrągłą cewkę celem umożliwienia przejścia wózka nad podwieszeniami lin nośnych na podporach. Aparat do pomiaru zamontowano w wagoniku (rys. 5).

Elektromagnetyczna metoda badania przekroju liny, stanowiąca bezpośredni sposób stwierdzenia stanu jej zużycia, została zastosowana na polskich kolejach linowych jako pierwszych i jak dotąd *jedynych na świecie*. Natomiast na kolejach towarowych dotąd nie jest stosowana metoda elektromagnetyczna badania stanu lin. Obsługa kontrolująca optycznie stan lin jest narażona zawsze na poważne niebezpieczeństwo. Austriackie przepisy wymagają, by w czasie takiej kontroli dwu ludzi w wagoniku obserwowało linę, a jeden był w stałym kontakcie telefonicznym z maszynownią.

Wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej w Polsce z r. 1951 przewidują w § 72, że „Jazda w naczyniach do przewozu ładunków dozwolona jest tylko w celu zbadania stanu liny. O zamierzonej jeździe należy zawiadomić maszynistę. Zabezpieczenia przeciwwywrotowe należy tak umocować, aby nie mogły się rozluźnić. Jadących w naczyniu należy przewiązać liną”. Nie trzeba dodawać, że te zalecenia w niczym nie mogą zapobiec wypadkom w razie zerwania się liny.

Na wypadki jest narażona nie tylko obsługa w wagonikach, ale również osoby znajdujące się pod wagonikami i linami, najczęściej robotnicy w zakładach przemysłowych, do których dojeżdżają kolejki. Przed skutkami zerwania się lin, spadkami wagoników, ładunku lub części ładunku chronią na ziemi różne urządzenia ochronne.

Do urządzeń ochronnych należą:

1. mosty,
2. sieci,
3. daszki.

Przepisy zagraniczne dla kolei linowych towarowych nie przewidują ochrony terenów przemysłowych przed upadkiem wagoników, natomiast przekroczenie torów kolejowych, ulic i dróg wymaga wykonania mostów lub sieci ochronnych. Koleje pasażerskie, w których wyklucza się zerwanie liny, wedle przepisów zagranicznych winny mieć nad przekroczeniami linii kolejowych i dróg daszki chroniące przed kapaniem smarów z liny i wózków.

W Polsce z powodu braku przepisów sprawę ochrony linii kolejowych i dróg regulują zarządzenia odpowiednich władz, wymagające budowy mostów i sieci ochronnych pod każdą koleją linową. Tylko droga na Kalatówki w Zakopanem zdołała się ochronić od mostu ochronnego pod koleją linową na Kasprowy Wierch.

Mosty ochronne stalowe lub drewniane winny zabezpieczać przed upadkiem wagonika oraz jego ładunku. Muszą być zatem dostatecznie mocnej konstrukcji ze szczelnymi pomostami. Ze względu na zmniejszenie siły uderzenia wagonika pomosty powinny znajdować się możliwie blisko drogi wagoników. Zużycie materiału wynosi minimum 1 m³ drzewa i 30 kg żelaza na 1 metr bieżący mostu lub 400 do 600 kg stali (rys. 6).

W wypadku, gdy skrzyżowanie przebiega pod kątem ostrym, ekonomiczniejsze jest stosowanie sieci. Sieci wykonane są z siatki o ϕ 1 do 3 mm i o okach 10 do 30 mm. Siatka jest rozpięta pomiędzy trzema lub czterema linami. Boki sieci mogą być podgięte do góry. Zawieszenie lin sieci powinno umożliwić amortyzację uderzeń wagonika. Zużycie materiału do sieci jest zależne od wielu czynników, w każdym razie jest mniejsze niż w mostach.

Daszki ochronne są wykonane najczęściej z drzewa i posiadają duży spadek. Skrzyżowanie z liniami elektrycznymi, telefonicznymi wymaga daszków o konstrukcji dostatecznie zabezpieczającej przed upadkiem wózka. Najwłaściwsze jest przepuszczanie przewodów kablem ziemnym.

Personel kolei linowej wykonuje różne prace, które ze względu na swój charakter dadzą się podzielić na:

- (a) obsługę urządzeń mechanicznych i elektrycznych na stacjach,
- (b) obsługę pojazdu,
- (c) kontrolę i konserwację lin,
- (d) kontrolę i konserwację podpór.

ad a) Obsługa urządzeń mechanicznych i elektrycznych nie różni się w niczym od pracy w innych zakładach, a zatem obowiązują tu odpowiednie przepisy ochrony pracy.

ad b) Obsługa pojazdu zachodzi wyłącznie na kolejach pasażerskich ciężkiego typu, jak np. kolej na Kasprowy Wierch, a więc w kolejach górskich. Konduktor jest narażony w czasie jazdy na stałe zmiany ciśnienia. Na przykład w kolei na Kasprowy Wierch konduktor na górnym odcinku 24 razy w ciągu dnia pracy przechodzi od ciśnienia odpowiadającego 1300 m do 1900 m n. p. m. Zmiany te nie są obojętne dla pracy serca i płuc. Niestety badania rozpoczęte przez lekarzy kolejowych w roku 1949 nie są kontynuowane i trudno wyciągać stąd jakieś wnioski.

ad c) Warunki pracy przy kontroli lin zostały omówione obszernie w poprzedzających ustępach. W każdym razie obsługa musi być zabezpieczona przed upadkiem z wagonika i musi mieć stałą łączność telefoniczną z maszynownią. Należy absolutnie nie dopuszczać do wychodzenia obsługi bez zabezpieczenia na dach wagoników. Na kolei na Kaspro- wy Wierch konduktor wbrew przepisom wyszedł na wagon w celu obserwacji wadliwie pracującej rolki i został strącony przez konstrukcję podpory ponosząc śmierć.

ad d) Kontrola i konserwacja podpór odbywa się z ziemi. Stosuje się w tym przypadku takie zabezpieczenia, jakie są przy pracy na wysokich konstrukcjach. W kolejach górskich dochodzi dodatkowe niebezpieczeństwo w zimie *lawin*, które grożą pracownikowi podchodzącemu do podpory. Tak zginął w lawinie w czasie okupacji pracownik kolei na Kaspro- wy podczas codziennej kontroli trasy przed uruchomieniem kole- i. Obecnie zaniechano obchodu trasy, gdyż wystarcza przejazd wagonikiem przy zmniejszonej szybkości.

W czasie budowy kolei linowych zachodzą specjalne wa- runki pracy przy ciągnięciu lin. Praca ta wymaga specjal- nych kwalifikacji i jest połączona z wieloma trudnościami i niebezpieczeństwami. W niniejszym artykule temat ten jest pominięty. Ponieważ w najbliższym czasie będzie się odby- wać ciągnięcie lin na budowie kolei linowej na Szynielnię oraz wymiana jednej liny nośnej na kolei linowej na Kas- prow- Wierch, roboty te będą tematem osobnego artykułu.

Koleje linowe w Polsce nie posiadają ogólnie obowiązują- cych przepisów. Koleje towarowe zaspokajają się zarządze- niami własnych kierownictw oraz jedyną instrukcją, która została wydana przez Ministerstwo Pracy i Opieki Społecz-

nej z r. 1951 pt. „Kolejki przemysłowe, wskazówki bezpie- czeństwa i higieny pracy“, gdzie paragrafy 62 do 75 na nie- całych dwu stronach podają ogólne wytyczne. Na kolejach pasażerskich istnieją przepisy ruchu i obsługi oparte na prze- pisach austriackich. Ponadto istnieje przy Ministerstwie Ko- lei „Komisja Techniczna Państwowych Kolei Linowych“, która swym zasięgiem obejmuje jedynie kolejki na Kaspro- wy Wierch, Gubałówkę i w Krynicy. Do niej należą okresowe badania urządzeń (m. in. lin metodą elektromagnetyczną) oraz dopuszczanie lub zamykanie ruchu.

Na tle powyższych rozważań można by jako wniosek wy- sunąć żądanie jednolitego uregulowania w całej Polsce spra- wy ochrony pracy i bezpieczeństwa na kolejach linowych. W tym celu należy opracować ogólnie obowiązujące przepisy obejmujące zarówno warunki budowy jak ruchu i konser- wacji. Pożądane jest utworzenie instytucji upoważnionej do dopuszczania do ruchu i zamykania kolei linowej oraz prze- prowadzania okresowej kontroli urządzeń, a przede wszyst- kim lin. Jako załączek takiej instytucji mogłaby służyć Ko- misja Techniczna Państwowych Kolei Linowych. Ponieważ koleje linowe są w kilku resortach, Komisja powinna być związana z instytucją naukową lub międzyresortową. Liny winny być badane metodą elektromagnetyczną, jako na razie najbardziej właściwą. Przepisy winny objąć zarówno koleje pasażerskie (wyciągi turystyczne, narciarskie, krzesełkowe, naziemne), jak i towarowe.

Postulaty powyższe są w pełni uzasadnione socjalistycznym stosunkiem Polski Ludowej do człowieka pracy, którego ży- cie i zdrowie w żadnym wypadku nie może być narażone na niebezpieczeństwo.

Mgr inż. JANUSZ WOLSKI

Urządzenie klimatyzacyjne do prac wewnątrz kotłów parowych

Niniejszy artykuł został opracowany na podstawie źródeł radzieckich, a mianowicie broszu- ry pt. „Передвижная вентиляционная душирующая установка для работы внутри нагретого производственного оборудования“ P. Uczastkin, A. Łanda — wydawnictwo Instytutu Ochrony Pracy 1951 r. i ma za zadanie wskazać sposoby polepszenia warunków pracy panujących w pomieszczeniach bardzo gorących.

Настоящая статья разработана на основе советских источников, а именно брошюры П. Участкина и А. Ланда „Передвижная вентиляционная, душирующая установка для работы внутри нагретого производственного оборудования“, издание Института Охраны Труда 1951 г. и имеет цель указать способы улучшения условий труда, существующих в очень горячих помещениях.

Przy kotłach parowych należy co pewien czas wykonywać prace wymagające wejścia pracowników do palenisk lub kanałów spalinowych tych kotłów.

Są to prace związane z remontami i czyszczeniem pale- nisk, kanałów spalinowych, ekranów, rur kotłowych, prze- grzewaczy pary i podgrzewaczy wody. O ile remonty plano- we mogą być przeprowadzane w czasie dłuższego postoju kotła, o tyle czyszczenie od szlaki i popiołu oraz roboty wy- wołane awaryjnym zatrzymaniem kotła, muszą być wykony- wane podczas bardzo krótkich przerw w ruchu.

Prace przy czyszczeniu wnętrza palenisk polegają na odbiciu warstw szlaki, osadzonej na powierzchni obmurza i na rurach ekranowych. Wykonywane są przez pracow- ników tzw. *czyścicieli kotłów*, posiadających odpowiednie wa- runki zdrowotne, przeszkolenie i wyposażonych w specja- lne narzędzia i odzież ochronną. Warunki pracy są różne, w zależności od tego, czy czyszczeniu podlegają paleniska kotłów z rusztem mechanicznym, czy też na pył węglowy.

Przy pracy w paleniskach kotłów z rusztem mechanicz- nym — pracownik porusza się po powierzchni wynoszącej 10—20 m² i przeważnie przebywa w odcinku końcowym pa- leniska, natomiast przy paleniskach na pył węglowy, któ-

rych objętość może przekraczać 200 m³ — powierzchnia, po której porusza się pracownik, wynosi często 40—60 m².

Czas przebywania pracownika na jednym miejscu w pale- nisku zależy od twardości szlaki w danym miejscu i ilości pracy. W niższych częściach paleniska objętość po- wstałej szlaki bardzo często dochodzi do paru metrów sze- ściennych. Dla zbicia takiej ilości szlaki potrzebny jest czas kilku godzin. Dla oczyszczenia górnych części paleniska wy- starcza zwykle 1—2 godziny pracy, podczas której pracownik znajduje się w części środkowej paleniska.

Badania ustaliły, że chociaż organizm ludzki ma olbrzy- mie możliwości dostosowania się do różnych warunków kli- matycznych, to jednak czas przebywania w palenisku kotło- wym jest ograniczony i zależy od warunków klimatycznych, własności indywidualnych pracownika i ciężkości wykony- wanej przez niego pracy.

I tak na przykład — ustalono, że przy temperaturze ota- czającego powietrza 40—44° C — pracownicy mogli bez przerwy przebywać w palenisku w ciągu 10÷20 minut. Przy temperaturze 30° C i małym promieniowaniu cieplnym ścia- nek kotła — 20÷27 minut. W tych samych warunkach, jed-

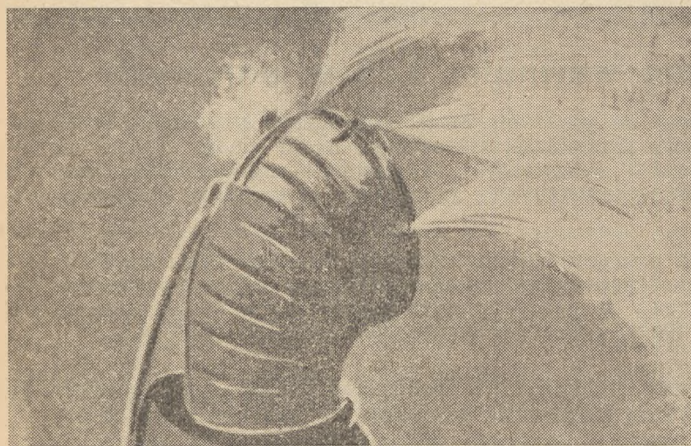
nak przy lżejszej pracy, pracownicy mogli przebywać 35–60 min.

Należy zaznaczyć, że po każdym okresie pracy zatrudnieni wypoczywali — przy czym czas tego odpoczynku był dwa do trzech razy dłuższy od czasu pracy.

Na podstawie powyższego można stwierdzić, że warunki pracy mogą być szkodliwe dla zdrowia, o ile nie zostaną zastosowane specjalne środki zabezpieczające. Zasadniczymi czynnikami, szkodliwie wpływającymi na organizm ludzki przy pracy w palenisku kotłowym, jest *promieniowanie cieplne otoczenia i wysoka temperatura powietrza*.

W palenisku kotłowym można obniżyć temperaturę powietrza i otaczających przedmiotów. Może to być osiągnięte przez dłuższą przerwę w pracy urządzenia, przez polewanie wnętrza wodą lub wykorzystanie wentylatora ciągu. Jednak te sposoby nie zawsze mogą znaleźć zastosowanie, gdyż polewanie wodą obmurza paleniska prowadzi do szybkiego jego zniszczenia, natomiast dłuższy przestój kotła jest niedopuszczalny ze względów eksploatacyjnych, a korzystanie z wentylatorów ciągu nie zawsze jest możliwe i nie zawsze daje odpowiednie wyniki.

I tak na przykład, przy wyłączeniu kotła z ruchu na przeciąg 12–16 godzin dla oczyszczenia od szlaki i po uruchomieniu wentylatora ciągu na czas 8–10 godzin — temperatura na miejscu pracy w palenisku wynosiła 60–80° C i dla dalszego jej obniżenia potrzebny był dłuższy przestój kotła. Należy dodać, że podczas pracy wentylatora ciągu powietrze zasysane jest z kotłowni i wchodzi przez włazy do dolnej części paleniska gdzie ulega zmieszaniu z gorącym powietrzem, w wyniku czego temperatura otoczenia pracownika obniża się tylko bardzo nieznacznie.



Rys. 1. Otwór wylotowy klimatyzatora (nasadka) wraz z rozpylaczami wodnymi.

W czasie prób stwierdzono, że przy oczyszczaniu od szlaki paleniska kotłowego ochłodzonego do temperatury 65° C i przy temperaturze zewnętrznego powietrza w kotłowni 23,6° C — po uruchomieniu wentylatora ciągu, temperatura obniżyła się nieznacznie i wynosiła w odległości 3 m od włazów, na wysokości piersi pracownika — 59,5° C.

Jak widać korzystanie z tego sposobu daje nikłe wyniki i nie zawsze jest możliwe, gdyż zwykle po zatrzymaniu kotła przeprowadzany jest jednocześnie przegląd wentylatora ciągu.

Najbardziej celowym sposobem, zapewniającym właściwe warunki pracy, jest *zastosowanie urządzenia klimatyzacyjnego*. Ze względu na przeznaczenie urządzenia i warunki, w jakich korzysta się z niego, musi to być urządzenie o jak najprostszej konstrukcji, pozwalającej na łatwe przenoszenie z miejsca na miejsce i uruchomienie w jak najkrótszym czasie.

Ponieważ zasysane powietrze nie może być ochładzane ze względów konstrukcyjnych, a także aby uchronić strumień powietrza od zmieszania z gorącym powietrzem w palenisku — zastosowano ochronę z rozpylonej wody. Gorące i suche powietrze przenikające do strumienia napotyka na swej drodze zasłoną z drobnych kropelek wodnych i na skutek intensywnego parowania zostaje ochłodzone. Rozpylanie wody otrzymywane jest przy pomocy dysz-rozpylaczy umieszczonych na obwodzie otworu wylotowego powietrza (nasadki) (rys. 1).

Aby wylot powietrza można było umieścić w pobliżu pracowników zatrudnionych we wnętrzu paleniska — powietrze doprowadzane jest przez giętki przewód, mający ruchome zakończenie, co daje możliwość łatwego skierowania strumienia powietrznego na miejsce pracy.

Uwzględniając powyższe względy, skonstruowano następujące urządzenie: na wózku umieszczono wentylator napędzany silnikiem elektrycznym; wentylator ten połączony został giętkim przewodem z ruchowym zakończeniem umocowanym na trójnogu. Przy otworze wylotowym powietrza umieszczono rozpylacz wodny, do których doprowadzona jest woda z wodociągu pod ciśnieniem 1–4 atm., za pomocą przewodu gumowego.

Opis urządzenia klimatyzacyjnego

Zespół wentylatora składa się z właściwego wentylatora (rys. 2) odśrodkowego (1) średniego ciśnienia, o średnicy otworu wlotowego 220 mm i otworu wylotowego kształtu prostokątnego o wymiarach 160×160 mm oraz silnika elektrycznego (2) o 3.000 obrotów na minutę. Zespół ten zmontowany jest na trzykołowym wózku, którego przednie koło jest kierujące. Przesuwanie wózka i zwrot przedniego koła uzyskuje się przy pomocy dyszla (4). Otwór wejściowy wentylatora chroniony jest siatką. Nad silnikiem elektrycznym ustawiony jest bęben (5), służący do nawijania przewodu gumowego (6), doprowadzającego wodę do rozpylaczy.

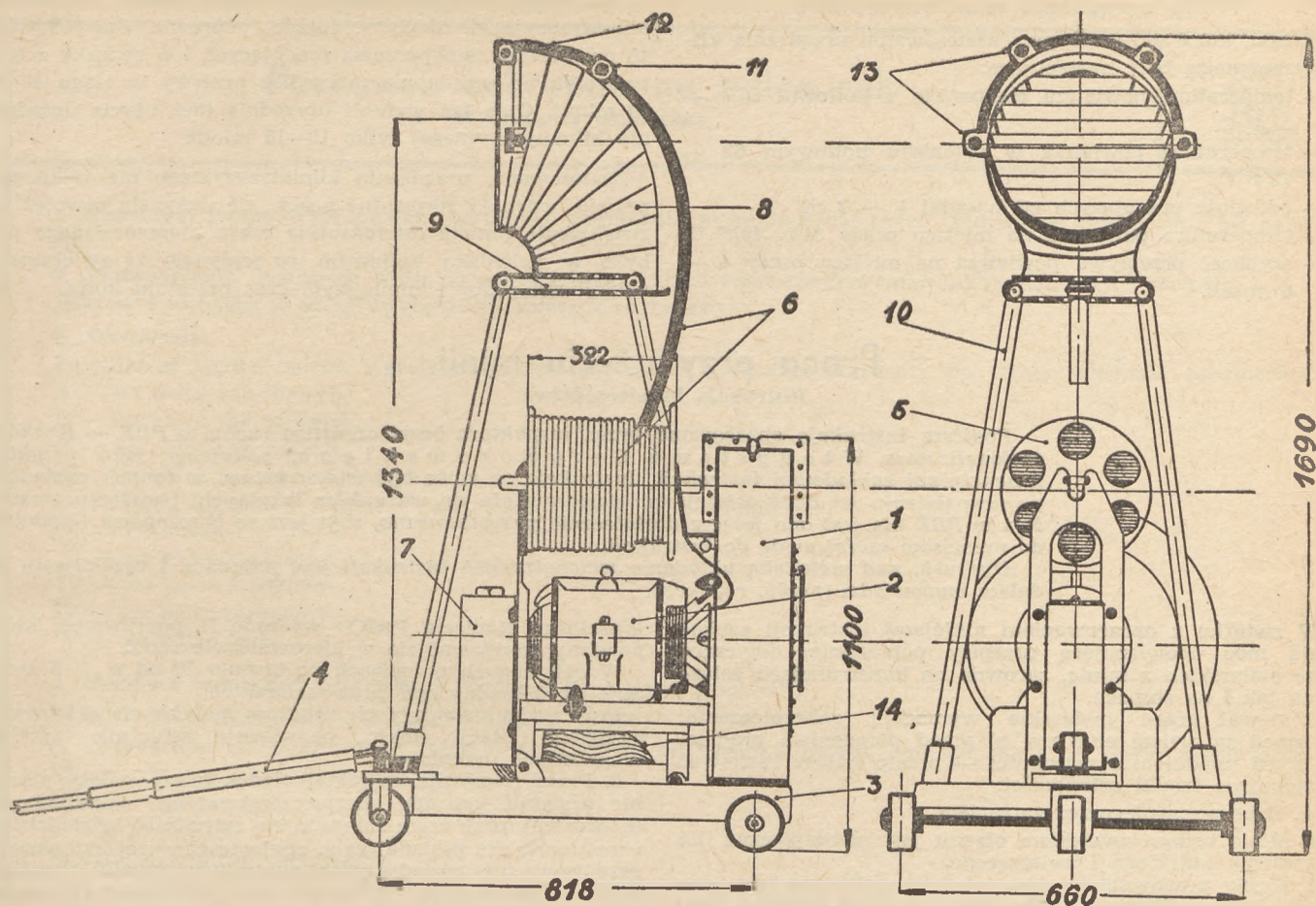
Urządzenie rozruchowe (7), umieszczone na wózku, pozwala na otrzymanie dwu kierunków biegu silnika. Przewód powietrzny wykonany jest z giętkiej metalowej rury o średnicy wewnętrznej 175 mm lub przy większych urządzeniach — 200 mm. Przewód ten o długości 6 m składa się z dwu części, połączonych przez nasunięcie obu części na siebie. Na początku przewodu znajduje się prostokątny kołnierz do połączenia z wylotem wentylatora, a na końcu — ruchoma nasadka (8) z umieszczonymi na obwodzie rozpylaczami wodnymi. Średnica otworu nasadki wynosi 300 mm, względnie 400 mm.

Wewnątrz nasadki znajduje się 11 łopatek kierujących. Nasadka połączona jest z giętkim przewodem (9) i umieszczona na trójnogu (10), w sposób pozwalający na kierowanie strumienia powietrza w dowolnym kierunku.

Na zewnątrz nasadki zamocowany jest kran trójdrożny (11), rurka dla zasilania wodą rozpylaczy (12) i rozpylacz (13) (rys. 3).

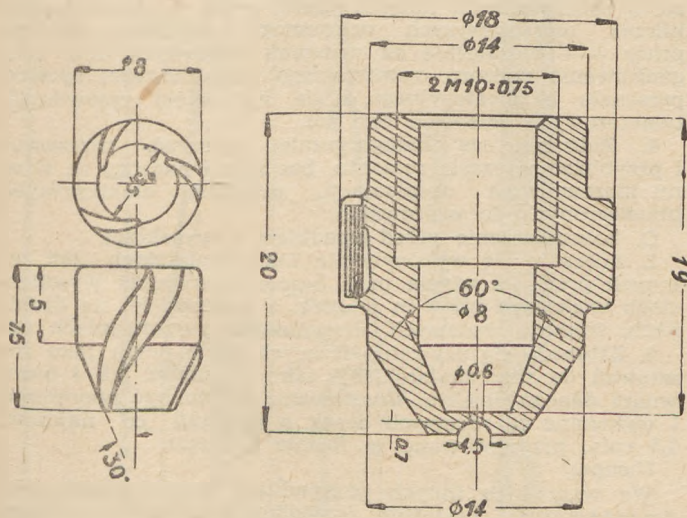
Celem uniknięcia zatykania się rozpylaczy na przewodzie wodnym przewidziany jest filtr siatkowy. Wodny przewód gumowy, o średnicy wewnętrznej 10 mm, jednym końcem połączony jest z rurką doprowadzającą wodę do rozpylaczy, a drugim do zaworu wodociągowego. Zasilanie silnika elektrycznego odbywa się przez przewód oponowy (14).

Używane są dwa modele urządzeń, różniące się wymiarami nasadek końcowych i średnicą przewodów powietrznych. Model o średnicy nasadki 300 mm i średnicy przewodu powietrznego 175 mm, o wydajności 3000 — 3500 m³ powietrza na godzinę, ma moc silnika 3,2 kW i używany jest przy pracach remontowych wykonywanych w palenisku kotłowym. Model o średnicy nasadki 400 mm i średnicy przewodu



Rys. 2. Widok ogólny klimatyzatora.

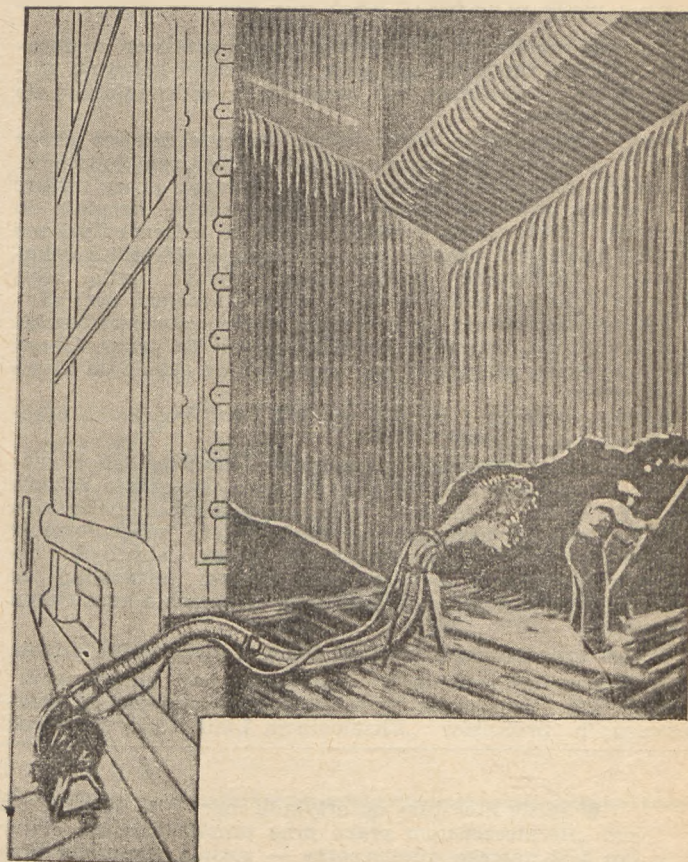
powietrznego 220 mm, o wydajności 4000 — 4500 m³ powietrza na godzinę, ma moc silnika 4,2 kW. Daje on lepsze wyniki, gdyż temperatura strumienia powietrza jest niższa.



Rys. 3. Dysza-rozpylacz w przekroju.

Użycie tego modelu jest ograniczone wymiarami włączów (najmniejszy ich wymiar 500×500 mm).

Wydajność obu modeli jest tak dobrana, aby przy danej średnicy otworu nasadki zapewnić szybkość powietrza 3—4 m/sek., w odległości około 3 m od nasadki, przy szerokości strumienia powietrza 0,8—1 m. Ogólny ciężar całego urządzenia wynosi około 200—230 kg.



Rys. 4. Ustawienie klimatyzatora podczas pracy w palenisku kotłowym.

Próby urządzenia klimatyzacyjnego

Wyniki, które uzyskano przy zastosowaniu urządzenia klimatyzacyjnego, były następujące:

- temperatura powietrza czerpanego z kotłowni $25,7 \div 31,4^{\circ}\text{C}$,
- temperatura powietrza w palenisku kotłowym $62 \div 72,4^{\circ}\text{C}$,
- odległość pracujących od nasadki 1 — 3 m,
- temperatura powietrza na miejscu pracy $34,7 \div 40,7^{\circ}\text{C}$,
- szybkość przepływu powietrza na miejscu pracy 4 — 6 m/sek.

Jak widać, warunki pracy przy zastosowaniu urządzenia klimatyzacyjnego uległy widocznej poprawie. Spowodowało to polepszenie samopoczucia pracujących i w związku z tym pozwoliło na wykonanie pracy bez przerwy w ciągu 40 — 60 minut. Czas ten wynosił uprzednio (bez użycia urządzenia klimatyzacyjnego) tylko 10—15 minut.

Zastosowanie urządzenia klimatyzacyjnego nie tylko poprawiło warunki zdrowotne pracy, ale wpłynęło również na zwiększenie prawie czterokrotnie czasu nieprzerwanego pobytu w palenisku kotłowym, co wpłynęło na zwiększenie wydajności pracy i zmniejszyło czas przestoju kotła.

Praca przy użyciu minii

Instrukcja bezpieczeństwa

Poniższą instrukcję opracowaną przez inspektora bezpieczeństwa ruchu w PBE — Kraków, racjonalizatora Władysława Grzyborskiego, podajemy jako przykład wewnętrznej zakładowej instrukcji. Instrukcja ta może być wykorzystana w innych zakładach po uzupełnieniu jej bądź pełniejszym dostosowaniu do warunków lokalnych. Uważamy zresztą, że i w PBE nie jest ona jeszcze dostatecznie przystosowana, zbyt jeszcze bezosobowa i podobna do przepisów raczej a nie do instrukcji.

Dyskusja nad metodyką układania wewnętrznych instrukcji jest pożądana i oczekujemy na dalsze wypowiedzi (przyp. redakcji).

W związku z opracowaniem niniejszej instrukcji zachowują moc obowiązującą przepisy poprzednie, dotyczące prac malarskich z minią, zarówno na konstrukcjach żelaznych jak i na słupach.

Ponieważ prace malarskie wymagają zabezpieczenia:

- a) przed zatruciem ołowiem, b) przed porażeniem prądem, c) przed upadkiem z wysokości — przeto należy zachować następujące środki ostrożności:

A. Zabezpieczenie przed zatruciem.

1. Minia będąca związkiem ołowiu jest niebezpieczna dla organizmu ludzkiego i zwierzęcego.

2. Każdy pracownik (malarz lub pomocnik) powinien posiadać kartę zdrowia, zawierającą wyniki badania krwi i moczu. Prowadzenie kartoteki badań kwartalnych jest konieczne. Alkoholicy lub osoby cierpiące na gruźlicę, kiłę, nerki i układ krwionośny nie wolno zatrudniać przy tych pracach.

3. Każdy malarz lub pomocnik powinien pracować w ubraniu roboczym zapiętym pod szyję, w obcisłym nakryciu głowy (beret) — powinien być zaopatrzony w szczoteczkę do rąk i do zębów.

Przed rozpoczęciem pracy należy odkryte miejsca skóry natrzeć lekko olejem rzepakowym lub tłuszczem jadalnym. Paznokcie muszą być krótko obcięte. W czasie pracy malarz i pomocnik otrzymują każdy pół litra mleka dziennie do spożycia. Należy również ustalić zasadę, że jedzenie i palenie tytoniu brudnymi rękami jest wzbronione. W braku rękawic po zakończonej pracy należy wymyć naftą ręce, a odkryte miejsca skóry — ciepłą wodą z mydłem, przy użyciu szczoteczki; należy też dokładnie wymyć zęby szczoteczką.

Zabrania się używania ubrań roboczych po pracy. Ubrań tych nie wolno przechowywać w szafach do składania ubrań domowych.

Sprzęt ochronny i ubrania robocze dostarczane są przez kierownictwo zakładu.

4. Kierownictwo robót malarskich — majster lub brygadzysta powinien przestrzec gospodarstwo wiejskie o zakazie pasienia bydła w pobliżu wykonywania robót malarskich minią. Do obowiązku dozoru robót należy zabezpieczenie miejsc malowanych po zakończeniu pracy, aby bydło nie spożyło zatrutej minią paszy bądź szpilek (drukików) ze szczoterek stalowych, używanych do czyszczenia konstrukcji żelaznych.

B. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.

1. Kierownicy robót przy budowach lub konserwacji, majstrowie i brygadziści powinni posiadać znajomość tymczasowych przepisów „Eksploatacja Linii Napowietrznych

Wysokiego Napięcia PNIO“ wydanie II poprawione, które powinny znajdować się w kierownictwie robót.

W cytowanych przepisach na stronie 50 od p. 3, 9 znajduje się dokładny opis prac malarskich.

Przy wykonywaniu tych robót w budynkach elektrowni, rozdzielni i stacji elektr., obowiązuje załącznik 6 str. 71 omawianych przepisów.

2. Przed rozpoczęciem jakiegokolwiek pracy należy pisemnie uzgodnić warunki bezpieczeństwa ze zlecniodawcą (nadzorem), przy czym zabrania się zatrudniać brygadzystów i monterów nie posiadających znajomości wyżej cytowanych przepisów, nie posiadających egzaminów kwalifikacyjnych BHP — bez względu na to czy praca będzie w pobliżu niskiego czy wysokiego napięcia lub na urządzeniach wyłączonych spod napięcia (str. 37).

Zabrania się wykonywania robót pod napięciem lub w czasie burzy — po przerwaniu pracy zabrania się pozostawać przy konstrukcjach lub słupach żelaznych.

3. W wyjątkowych wypadkach, gdy następuje konieczność odstąpienia od tej zasady — kierownik robót lub brygadzysta powinien domagać się od zlecniodawcy (nadzoru) zabezpieczenia miejsca pracy przez wystawienie tabliczek ostrzegawczych ochronnego uziemienia miejsca pracy — niezależnie od uziemień końcowych oraz zorganizowania nadzoru monterskiego (technicznego) spośród personelu eksploatacyjnego, ściśle wg wyżej cytowanych tymczasowych przepisów (str. 46).

4. Zabrania się kategorięcznie poruszać, przesuwając i przybliżać w czasie remontu, bez zgody nadzoru ze strony kierownictwa eksploatacji, urządzeń elektrycznych przeznaczonych do walcowania.

C. Zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości.

1. Zabrania się wykonywania robót malarskich jak też innych prac bez użycia pasa bezpieczeństwa na wysokościach większych niż 1 m w górę, a mianowicie: na drabinach, słupach kratowych, drewnianych rusztowaniach itp.

2. Zabrania się używania leżących luźno desek jako rusztowań do prac malarskich, tak wewnątrz jak i nazewnąz danego obiektu. Rusztowanie winno być oporczone i wykonane ze zdrowych desek o grubości co najmniej 1,5 cala, przymocowane w formie pomostu.

Uwaga:

We wszystkich innych przypadkach przy pracach nieprzewidzianych niniejszą instrukcją, brygadzysta winien ściśle stosować ogólne przepisy ochrony pracy, sprawdzając przed użyciem narzędzia i stan sprzętu ochronnego, zdając sobie sprawę z odpowiedzialności za zdrowie i życie powierzonych mu robotników.

SPROSTOWANIE

W spisie literatury do artykułu mgr St. Marciniaka, dr. E. Stawińskiego i M. Scholz p.t. „Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu ciał radioaktywnych i promieni X“ — zamieszczonego w numerze 5/52 naszego miesięcznika — została pominięta przez przeoczenie ważna pozycja bibliograficzna, a mianowicie praca dr. A. Hrynkiwicza „Zagadnienia bezpieczeństwa pracy ze źródłami promieni w fizyce jądrowej“ — Postępy Fizyki II — 1/3 — 51 r., co niniejszym prostujemy.

Ochrona Pracy — Termin zgłaszania uwag i sprzeciwów do CIOP 5 tygodni od daty druku.

Pokrowce ochronne na palce rąk

Wymagania techniczne

CIOP
136001
projekt

1. **Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania techniczne dotyczące pokrowców ochronnych na palce rąk.

2. **Przeznaczenie.** Pokrowce służą do zabezpieczenia przed zabrudzeniem opatrunków nałożonych na palce. Pokrowce wchodzi w skład wyposażenia apteczek zakładowych.

3. **Określenia.**

Zależnie od tęgości palców i grubości nałożonego na nie opatrunku rozróżnia się cztery wielkości pokrowców:

A — na palce rąk małych,

B — na palce rąk średnich,

C — na palce rąk dużych,

D — na palce rąk bardzo dużych.

Ze względu na nazwy palców — pokrowce oznacza się skrótami:

I — na kciuk,

II — na palec wskazujący,

III — na palec środkowy,

IV — na palec serdeczny,

V — na palec mały.

4. **Przykład oznaczenia pokrowca o wielkości C na palec środkowy:**

POKROWIEC OCHRONNY — C/III — CIOP — 136001

5. **Cechowanie.** Na pokrowcu w miejscu oznaczonym na rysunku należy umieścić wyraźną cechę zawierającą:

a) oznaczenie wg 4 — bez części słownej,

b) znak wytwórni,

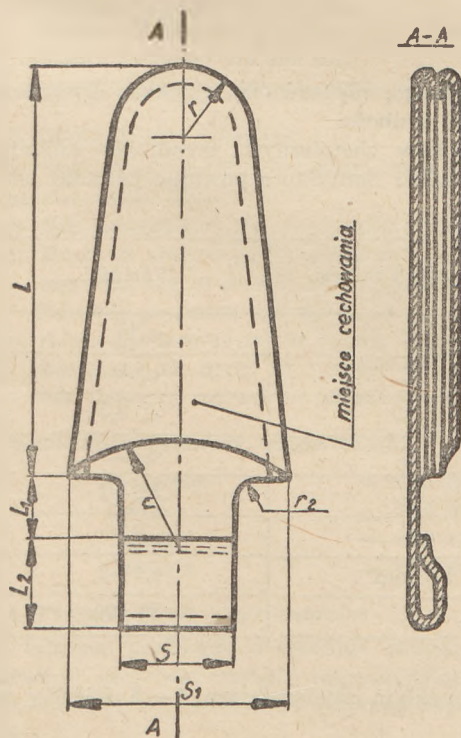
c) rok produkcji,

d) symbol kontroli wytwórni.

6. **Normy związane.**

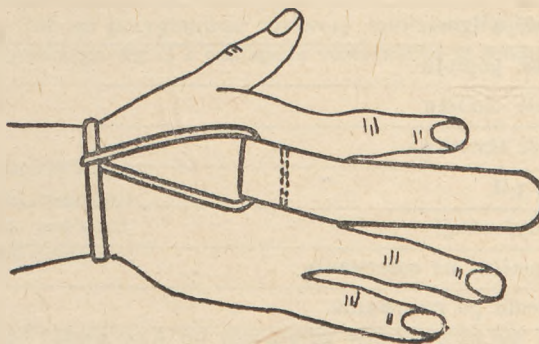
Nici szwalne bawełniane. Zasady kwalifikacji.

7. **Wymiary.**



PN
P-81001

Przykład zastosowania



ciąg dalszy na str. 370

Wielkość	A								B							
Symbol	L	L ₁	L ₂	S	S ₁	r	r ₁	r ₂	L	L ₁	L ₂	S	S ₁	r	r ₁	r ₂
I	mm															
	63	20	10	20	48	17	39	5	65	20	10	20	49	18	39	5
	76	35	10	20	47	15	39	5	78	35	10	20	48	16	39	5
	82	35	10	20	47	15	39	5	84	35	10	20	48	16	39	5
	76	35	10	20	47	15	39	5	78	35	10	20	48	16	39	5
	58	35	10	20	46	14	39	5	60	35	10	20	47	15	39	5

Wielkość	C								D							
Symbol	L	L ₁	L ₂	S	S ₁	r	r ₁	r ₂	L	L ₁	L ₂	S	S ₁	r	r ₁	r ₂
I	mm															
	67	20	10	20	50	19	39	5	70	26	10	20	52	21	39	5
	80	35	10	20	49	17	39	5	83	35	10	20	50	20	39	5
	86	35	10	20	49	17	39	5	90	35	10	20	50	20	39	5
	80	35	10	20	49	17	39	5	83	35	10	20	50	20	39	5
	62	35	10	20	48	16	39	5	65	35	10	20	49	19	39	5

Dopuszczalne odchylenia.

- a. dla długości pochwy „L” + 2 mm
 b. „ szerokości pochwy „S” + 2 mm.

8. Materiał.

- a) Skóra podszevkowa bydłęca, cielęca lub świńska, garbowania chromowego, niebarwiona, miękka, elastyczna, w przekroju ścisła, równomiernie przesycona garbnikiem na całej swej grubości.
 Strony lica i mizdry — gładkie. Skóra nie powinna zawierać składników chemicznych szkodliwie działających na organizm ludzki i wydzielających przykrych woni. Grubość skóry 0,6—1 mm. Skóra powinna posiadać właściwości fizyczno-chemiczne podane w tablicy.

Nazwa oznaczenia	Jednostka miary	Wartości
Zawartość wilgoci	%	≤ 16
Zawartość popiołu	%	≤ 5
Zawartość chromu	%	≤ 3,5
Zawartość tłuszczu	%	≤ 2,5
Wartość pH	%	3,5÷7
Liczba dyferencji	%	0,7
Wytrzymałość na rozerwanie	kG/mm ²	1,1÷2
Wydłużenie po rozerwaniu	%	30÷70

- b) Nici — B115 Nm 68/3S wg PN/P-81001.

9. Wykonanie. Pokrowiec powinien być szyty niemi wg 8. b) szwem zwykłym zawierającym 4—5 ściegów na 10 mm.

Ściegi równe, bez przepuszczania nitek i bez supłów. Końce nitek — związane i obcięte.

Szew pokrowca należy umieścić w odległości 0,5—1 mm od krawędzi i rozprasować.

Po zeszytciu wywrócić stroną lica na zewnątrz.

KONIEC

Termin zgłaszania uwag i sprzeciwów do CIOP 5 tygodni od daty druku.

Szybka metoda oznaczania par benzenu w powietrzu

CIOP
506001
projekt

1. WSTĘP

1. 1. **PRZEDMIOTEM NORMY** jest szybka metoda oznaczania par benzenu w powietrzu.

1. 2. **ZASTOSOWANIE.** Metodę stosuje się w zakładach pracy do analizy powietrza, pobranego w dowolnym miejscu pomieszczenia. W przypadku nieobecności benzenu można tą metodą oznaczyć toluen oraz łączną ilość benzenu i toluenu zawartych w powietrzu. Natomiast nie można jej stosować w obecności ksylenu (różowe zabarwienie roztworu), złożonych estrów (brunatne zabarwienie) oraz związków, których pary w czasie absorpcji powodują zabarwienie stężonego kwasu siarkowego, np. terpentyny. Przed oznaczeniem należy przepuścić powietrze przez czysty kwas siarkowy w celu stwierdzenia, czy nie zostanie on zabarwiony.

1. 3. **Określenie.** Dokładność metody, wyrażająca się wielkością błędu, jaki można popełnić przy prawidłowym wykonaniu oznaczenia, może osiągnąć 50% w porównaniu z wynikami metody nitracyjnej. Jest to metoda orientacyjna.

2. METODA OZNACZANIA.

2. 1. **Zasada oznaczania** polega na przepuszczaniu powietrza z parami benzenu przez 5% roztwór formaliny w stężonym kwasie siarkowym, zabarwiający się w wyniku reakcji na kolor pomarańczowy oraz na porównaniu intensywności zabarwienia roztworu ze skalą wzorców nitroprusydku sodu, odpowiadających znanym ilościom benzenu.

Powietrze zawierające pary benzenu przepuszcza się przez roztwór absorbujący, do chwili gdy barwa tego roztworu będzie odpowiadała barwie jednego z roztworów skali wzorców.

2. 2. Aparatura

- a) Mikroaspirator (rys. 1), pojemność około 600 ml, wyskalowany co 5 ml,
- b) 2 mikropłuczki (rys. 2),
- c) pipetka na 1 ml,
- d) 3 kolby miarowe po 100 ml,
- e) butelka z korkiem szlifowanym na 200 ml,
- f) cylinder miarowy na 100 ml,
- g) 4 probówki o średnicy mikropłuczki z dopasowanymi korkami gumowymi.

2. 3. Odczynniki i roztwory

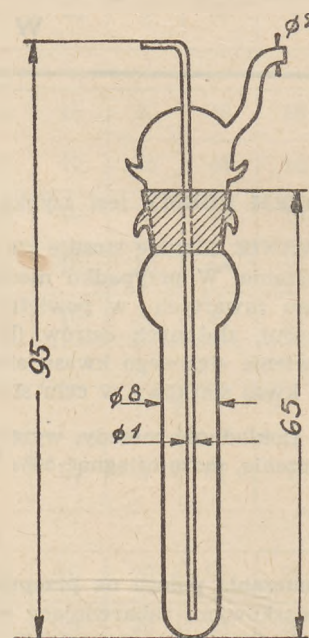
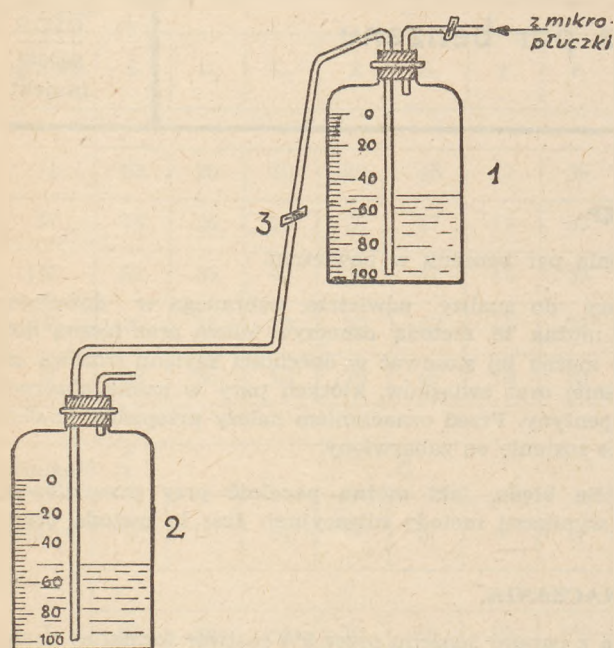
- a) Stężony kwas siarkowy chemicznie czysty o ciężarze właściwym 1,84,
- b) Formalina 40%,
- c) Nitroprusydek sodu, chemicznie czysty. Roztwór podstawowy — 1,5% roztwór wodny,
- d) Roztwór absorbujący: przygotować 5% roztwór formaliny w stężonym kwasie siarkowym, dodając 5 ml odczynnika wg b) do 100 ml odczynnika wg a),
Roztwór powinien być sporządzony bezpośrednio przed badaniem.
- e) Roztwory wzorcowe. W trzech kolbach miarowych po 100 ml przygotować roztwory wzorcowe: pierwszy zawierający 28, drugi 45 i trzeci 66 ml roztworu podstawowego wg c) i następnie rozcieńczyć je wodą do kressek. Czwarty roztwór — podstawowy jak pod c).

Przygotowane roztwory odpowiadają:

Pierwszy	— 0,03 mg benzenu w 1 ml roztworu,
Drugi	— 0,04 mg benzenu w 1 ml roztworu,
Trzeci	— 0,06 mg benzenu w 1 ml roztworu,
Czwarty	— 0,09 mg benzenu w 1 ml roztworu.

2. 4. Przygotowanie skali wzorców

Do czterech probówek o średnicy płuczki należy odmierzyć pipetą po 1 ml roztworów wzorcowych wg 2.3.e): do pierwszej probówki roztwór odpowiadający 0,03, do drugiej 0,04, do trzeciej 0,06 i do czwartej 0,09 miligrama benzenu w 1 ml. Probówki zamknąć dopasowanymi korkami. Roztwory zachowują zabarwienie przez okres 2 tygodni.



Rys. 1 Mikroaspirator

Rys. 2.

2. 5. Wykonanie oznaczenia. Dwie mikro-płuczki (rys. 2) jedną zawierającą 1 ml kw. siarkowego stężonego wg. 2.3. a), drugą — 1 ml roztworu wg 2.3. d) przyłączyć do mikroaspiratora (rys. 1).

Następnie przez zestaw przepuścić powietrze, obniżając butlę (2) mikroaspiratora, co spowoduje wypływ cieczy z butli (1) i zassanie powietrza. Sciskaczem śrubowym (3) wyregulować szybkość wypływu na 10 mililitrów na minutę. Gdy roztwór absorbujący osiągnie zabarwienie jednego ze wzorców wg 2.4., należy szybko zamknąć ściskacz i mikro-płuczkę odłączyć. Następnie określić objętość przepuszczanego powietrza z ilości wody wypchniętej z mikroaspiratora, posługując się skalą objętości.

2. 6. Obliczanie wyników. Zawartość benzenu (K) w miligramach na litr powietrza należy obliczyć z tablicy:

Tablica

Ilość przepuszczonego powietrza w ml	W z o r c e			
	1	2	3	4
25	1,20 mg l	1,60 mg/l	2,40 mg/l	3,60 mg l
50	0,60 mg/l	0,80 mg/l	1,20 mg/l	1,80 mg l
75	0,40 mg/l	0,60 mg/l	0,80 mg/l	1,20 mg l
100	0,30 mg/l	0,40 mg/l	0,60 mg/l	0,90 mg l
150	0,20 mg/l	0,30 mg/l	0,40 mg/l	0,60 mg/l
200	0,15 mg l	0,20 mg/l	0,30 mg/l	0,45 mg/l
300	0,10 mg/l	0,15 mg/l	0,20 mg l	0,30 mg/l

W przypadku gdy ilość przepuszczonego powietrza nie odpowiada danym zawartym w tablicy, obliczyć zawartość benzenu wg wzoru:

$$K = a \frac{1000}{V}$$

w którym:

a — ilość benzenu w miligramach na mililitr odpowiada roztworowi wzorcowemu, określanemu wg 2.4 i mającemu takie zabarwienie, jak roztwór w mikro-płuczce po przepuszczeniu powietrza.

V — ilość przepuszczonego powietrza w mililitrach.

KONIEC

KONKURS

Komitet Technicznej Ochrony Pracy przy Zarządzie Głównym SITG podaje wyniki II Konkursu z zakresu bezpieczeństwa pracy w kopalniach węgla.

W trosce o zmniejszenie do minimum wypadkowości w górnictwie KTOP przy ZG SITG i ZG ZZG ogłosił w dniu 5 grudnia 1952 r. II Konkurs na opracowanie sposobów, pomysłów, ulepszeń oraz wynalazków w zakresie:

- a. odstawy przenośnikami taśmowymi (gumowymi i stalowymi)
 - b. odstawy przenośnikami wstrząsanymi
 - c. odstawy przenośnikami zgrzeblowymi
 - d. transport zsuwniami i zsywniami.
- Pomysł mógł dotyczyć:

1. ulepszenia stanu technicznego utrzymania urządzeń transportowych
2. urządzeń ochronnych i zabezpieczających
3. sygnalizacji przy transporcie
4. właściwej organizacji przy transporcie oddziałowym.

Konkurs odbywał się pod hasłem: „Zwiększenie bezpieczeństwa pracy gwarancją wykonania planu 6-letniego”.

Pierwszy termin nadsyłania zgłoszeń do II Konkursu był wyznaczony na dzień 15 lutego 1953 r. a na życzenie terenu został przedłużony do 30 kwietnia 1953 r. Nie zawiedli ci górnicy, technicy i inżynierowie, którym zagadnienie bezpieczeństwa pracy w górnictwie jest szczególnie bliskie i którzy doceniają wagę tego zagadnienia zarówno pod względem politycznym, społecznym i moralnym jak również pod względem socjalnym i ekonomicznym. Do II Konkursu wpłynęło 50 pomysłów. Każdy pomysł zgłoszony do konkursu został przejrany kolegiąlnie przez Komisję Konkursową KTOP a obszerne pomysły poparte rysunkami i obliczeniami oddano ekspertom-specjalistom do oceny.

Zgłoszone pomysły były badane pod względem:

1. oryginalności pracy oraz zgodności z tematem,
2. prawdziwości i trafności oceny zjawiska, która jest tematem konkursu,
3. przydatności, łatwości i taniości zastosowania pomysłu w górnictwie,
4. dokładności i staranności opracowania.

Po ukończeniu prac KTOP i ekspertów Komisja Konkursowa w rozszerzonym składzie przedstawicieli CRZZ Warszawa, ZG ZZG Stalinogród, MG Dep. Techn. Stalinogród, GIG, IMG Stalinogród, CIOP. PWT Stalinogród i stałych członków KTOP przeprowadziła ostateczną ocenę pomysłów, otwarcie kopert z nazwiskami autorów prac oraz przyznanie nagród.

Do nagrody pierwszej nie zakwalifikowano żadnego pomysłu zgłoszonego do II Konkursu.

Nagrodę drugą w wysokości 3.000.— zł przyznano inż. Gluzińskiemu i inż. Pasternemu — pracownikom MG Dep. Energo-Mechanicznego.

Nagrody III otrzymali ob.: Barczak Oswald, Ruda Śląska, ul. J. Stalina 9, Olesiński Jan, Stalinogród, ul. Kopernika 13/3, Poskiej Bronisław, Kopalnia Jankowice, inż. Opolski Tadeusz, Stalinogród-Ligota, ul. Bronisław 27b.

Oprócz nagród pieniężnych Komisja KTOP przyznała poza konkursem 5 autorom pomysłów nie nagrodzonych, za włożony wysiłek przy opracowaniu pomysłu specjalne nagrody w postaci wartościowych książek.

Zgłoszone pomysły pod względem ich ujęcia można podzielić na następujące grupy:

- a. zautomatyzowanie transportu ciągłego,
- b. zagadnienie rynien, zbiorniki, łączenia rynien, walka z hałasami przy rynnach, budowa napędów rynnowych,
- c. zsuwnie, zsywnie, wysypy i sygnalizacja przy wysypach, automatyczne przekładnie blach na wysypach,
- d. transport zgrzeblowy, łapacz łańcucha zgrzeblowego, zdejmowanie płyt pancernych, ogniwa awaryjne, urządzenia ochronne i zabezpieczające,
- e. taśmy, zabezpieczenia przed zerwaniem, osłony walka zwrotnego, zagadnienie konstrukcyjne, łapacz kęsów, zagadnienie konserwacyjne i sygnalizacyjne przy przewozie taśmowym,
- f. pomysły o prądach elektrycznych (podział sieci, prądy błądzące, zawieszanie drutu ślizgowego),
- g. walka z pyłem,
- h. transport wózkami (zabezpieczenie przed zgnieceniami, transport materiału drewna),
- i. tablice ostrzegawcze,
- j. ogólny opis zasad BHP

— oraz kilka prac zupełnie nie na temat konkursu.

Prace nagrodzone zostaną przekazane do właściwej komórki MG względnie GIG lub IMG do wykorzystania.

Na podstawie wypowiedzi przedstawiciela ZG ZZG — KTOP przy ZG SITG prawdopodobnie ogłosi III Konkurs o zupełnie wąskim zagadnieniu z zakresu BHP.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- CZACHÓRSKI J.: Urządzenia benzolowni i ich obsługa. 1953, s. 72, zł 5.—
- CZEMPIŃSKI S.: Roboty zbrojarskie w budownictwie. 1953, s. 83, zł 5.60
- Cynowanie galwaniczne. Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1953, s. 32, zł 2.40
- Elastomery i plastomery. Tom III — Badania i analiza oraz własności w układzie tabelarycznym. Tłum. z ang. zespół. 1953, s. 155, zł 22.— (w oprawie)
- INICHOW G.S., BRIO N.P.: Analiza chemiczna produktów mleczarskich. Tłum. z ros. L. Kalinowski. 1953, s. 295, zł 31.50
- JASIONOWICZ W.: Technologia wykończalnictwa. Część III — Drukowanie tkanin. 1953, s. 323, zł 13.50
- KĄDZIAŁKO S.: Fundamentowanie. 1953, s. 166, zł 18.50
- KLICH P.: Filtry próżniowe i ich obsługa. 1953, s. 59, zł 4.50
- KOTARSKI Z.: Trzeina i jej zastosowanie w budownictwie. 1953, s. 92, zł 6.50
- KOWALIK J.: Zakłady materiałów budowlanych. 1953, s. 135, zł 9.—
- KRASNODEBSKI M.: Technologia jedwabiu naturalnego. 1953, s. 168, zł 12.30
- KRUGOW W.W.: Maszyny i urządzenia do małej mechanizacji w przemyśle obuwniczym. 1953, s. 68, zł 4.50
- LEBIEDIEW W.S.: Produkcja płyt stolarskich. Tłum. z ros. A. Zakrzewski. 1953, s. 60, zł 5.—
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: Czadnice stalownice i ich obsługa. 1953, s. 56, zł 4.—
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: Obsługa hali odlewniczej w stalowni. 1953, s. 76, zł 5.—
- MAZUR M.: Elektryczne urządzenia grzejne. 1953, s. 378, zł 36.50 (w oprawie)
- OLSZEWSKI J.: Ładowanie szybowe. 1953, s. 84, zł 5.50
- ORŁOWSKI L., POGODA W.: Cieśla górniczy. 1953, s. 67, zł 4.50
- PASZKOWSKI B., HENNEL J.: Lampy elektronowe. 1953, s. 303, zł 33.10 (w oprawie)
- PASZCZENKO N. E.: Współczesne metody montażu instalacji ogrzewczych i sanitarnych w domach mieszkalnych. Tłum. z ros. I. Rozenberg. 1953, s. 75, zł 5.10
- POPOWA E.I.: Przenośniki montażowe w przemyśle drzewnym. Tłum. z ros. T. Sawicki. 1953, s. 127, zł 9.80
- Praca tkacza w tkalni wełny. Praca zbiorowa. 1953, s. 72, zł 5.—
- SOLECKI T.: Zakłady kąpielowe. Projektowanie i budowa. 1953, s. 128, zł 9.70
- SZAREJKO W.: Wielowarstwowe wiązanie murarskie. 1953, s. 106, zł 6.—
- SZPOR S.: Ochrona odgromowa. Tom. I. 1953, s. 410, zł 51.50 (w oprawie)
- TOMASZKIEWICZ L.: Eksploatacja ropy i gazu ziemnego. 1953, s. 28, zł 2.—
- URBAN J., ŻYŁA J.: Bezpieczna praca w kopalniach gazowych. 1953, s. 52, zł 3.50
- WALIDUDA A.: Ogólne wiadomości o nafcie. 1953, s. 88, zł 5.50
- ZYSS B.: Technologia klejów zwierzęcych. 1953, s. 224, zł 17.70 (w oprawie)

Książki wydane poprzednio

- DĄBROWSKI L.: Ochrona pracy w młynarstwie zbożowym. 1953, s. 183, zł 10.—
- DZIKOWSKI A.: Szlifowanie. Metody bezpiecznej pracy. 1953, s. 191, zł 11.50
- GILEWICZ A.: Technika ochrony pracy przy robotach drogowych. 1953, s. 80, zł 5.40
- GOSTKOWSKI Z.: Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych na dole kopalni. 1953, s. 32, zł 2.—
- HOLTROP J.: Bezpieczeństwo pracy zalewaczy i wybijaczy w odlewniach żeliwa. 1953, s. 40, zł 2.50
- HOLTROP J.: Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze żeliwiaków. 1953, s. 52, zł 3.50
- HORBACZEWSKI J.: Technika ochrony pracy przy przeróbce metali na prasach. 1953, s. 148, zł 8.30
- HUMMEL H.: Ochrona pracy przy produkcji kafli i fajansu. 1953, s. 76, zł 3.50
- KOWALSKI F.: Środki gaśnicze i sprzęt do walki z pożarami. 1953, s. 99, zł 5.—
- MICHNOWSKI J., KOZŁOWSKI T.: Książeczka galwanizera. 1953, s. 79, zł 2.50
- MICHNOWSKI J., KOZŁOWSKI T.: Książeczka szlifierza. 1953, s. 61, zł 2.10
- Przeróbka ropy naftowej i gazu ziemnego. Praca zbiorowa. Tom III. 1953, s. 41, zł 2.—
- SEKURACKI F.: O zatruciach w pracy i w domu. 1953, s. 60, zł 3.—
- SZUBERT W.: Podstawy prawne bezpieczeństwa pracy w ZSRR. 1953, s. 127, zł 6.80
- SZYMIK F.: Pomiar rozkładu napięć na izolatorach linii napowietrznych wysokiego napięcia. Przepisy bezpieczeństwa pracy. 1953, s. 30, zł 2.—
- Transport paliwa i zasilanie kotłów węglem w elektrowniach. Tymczasowe przepisy bezpieczeństwa pracy. 1953, s. 72, zł 4.40
- WALEWSKI A., ROSZKOWSKI S.: Ochrona pracy w odlewniach. 1953, s. 243, zł 12.50
- WŁASIUŁ W.: Ochrona przeciwpożarowa garaży, warsztatów samochodowych i stacji obsługi. 1953, s. 188, zł 9.70

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki i u kółporterów zakładowych.

* * *

W celu najszerszej popularyzacji czytelnictwa i krzewienia umiejętności korzystania z książki technicznej, zwłaszcza wśród nowych kadr przybywających do przemysłu — Państwowe Wydawnictwa Techniczne wydają biuletyn pod nazwą „Książka Techniczna”, przeznaczony dla fabryk, związków zawodowych, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji, urzędów, instytucji.

Biuletyn „Książka Techniczna” zawiera dokładne informacje o treści i cechach wydawniczych książek PWT, które ukazały się ostatnio w sprzedaży księgar-

skiej oraz o książkach, których ukazanie przewiduje się w najbliższej przyszłości; zawiera ponadto recenzje dotyczące niektórych książek uprzednio wydanych, część artykułową i informacyjną oraz dział poradnictwa czytelniczego.

Biuletyn „Książka Techniczna” rozsyłany jest bezpłatnie do fabryk, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji, kół zakładowych NOT, urzędów i instytucji — które zgłoszą do PWT, Warszawa ul. Mazowiecka 2/4, zapotrzebowanie na stałe otrzymywanie biuletynu „Książka Techniczna”.