

BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY

OCHRONA PRACY

S I E R P I E Ń • 1954

Badania fizjologiczne metodą Pawłowa a ochrona pracy w ZSRR — Jan Teuchman	str. 257
Wpływ hamowania ciągników na bezpieczeństwo jazdy — Czesław Puzyna	261
Pylomierz osadowy typu Owens II — Albin Komar	265
Stosowanie barw w przemyśle — Stanisław Marciniak	269
Ocena higieniczna środowiska powietrznego przy spawaniu automatycznym pod warstwą topnika	273
Wady niektórych instalacji przemysłowych w przemyśle włókienniczym — Włodzimierz Stępień	277
Nauczanie bhp metodą poglądową — Adolf Bujok	280
Przegląd przepisów z zakresu bhp — Albin Mironczuk	283
Inżynierowie i technicy bhp piszą	286
Recenzje	291
Biuletyn CIOP	292
Przegląd Dokumentacyjny Ochrony Pracy	293

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Научные исследования по физиологии на базе учения И. П. Павлова и охрана труда в СССР — Х. Пеухманн	257	Pawlow method used in physiological researches and safety of work in Soviet Union — Jan Teuchman	257
Влияние действия тормозов на безопасность движения тягачей — Ч. Пузына	261	Safety of drive due to tractor braking — Czesław Puzyna	261
Осадочный счётчик пыли типа Оуэнса II — А. Комар	265	Dustbag type Owen II — Albin Komar	265
Применение цветной окраски в промышленности — С. Марциняк	269	Colour application in industry — Stanisław Marciniak	269
Рабочая зона воздуха при автосварке под слоём флюса с точки зрения условий гигиены труда	273	Hygienic air environment during automatic soldering	273
Некоторые недостатки в промышленных инстанциях как причина пожаров в текстильном производстве — В. Стемпень	277	Defects of some industrial instalations — Włodzimierz Stępień	277
Обучение безопасности и гигиены труда при помощи зрительного метода — А. Буёк	280	Training in work safety by means of objectmethod — Adolf Bujok	280
Обзор правил безопасности и гигиены труда — А. МIRONCHUK	283	Review of work protection regulations — Albin Mironczuk	283
Инженеры и техники безопасности труда пишут — Рецензии	286	Safety engineers write	286
Бюллетень Центрального Института Охраны Труда	292	Critical review	291
Документационный обзор охраны труда	293	Bulletin of Central Institute of Work Protection	292
		Documentation Review of Work Protection	293

WARUNKI PRENUMERATY

Prenumerata normalna

Kwartalna	18,—
Półroczna	36,—
Roczna	72,—

Prenumerata ulgowa
nie przysługuje

Zgłoszenia przyjmują wyłącznie urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejscy. Termin zgłoszenia prenumeraty upływa z dniem 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Pojedyncze zeszyty „Ochrony Pracy“ można nabyć jedynie w Wydziale Zbytu Czasopism Technicznych NOT W-wa, Czackiego 3/5. Zakupu można dokonać osobiście względnie przesyłką pocztową po uprzednim wpłaceniu należności (za zeszyt i koszty przesyłki na konto PKO Nr I-21338/113 z wyszczególnieniem opłaconych zeszytów. Cena pojedynczego zeszytu zł 6,—, porto zł 0,45.

REDAGOWANY PRZEZ KOMITET REDAKCYJNY:

Redaktor naczelny: inż. mgr. TANIEWSKI Ludwik. Zastępca redaktora naczelnego: inż. mgr. FILIPKOWSKI Stefan
dr. HUMMEL Henryk, inż. mgr. MAZURKIEWICZ Andrzej, inż. mgr. ZEBROWSKI Edmund
Sekretarz Redakcji: mgr. ROJKOWA Maria, Redaktor techniczny: GRALEWSKA Alina.

Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Adres Redakcji: Centralny Instytut Ochrony Pracy — Warszawa, ul. Tamka 1, tel. 6-34-21
Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 6-74-61.

Nakład 17.500 egz. Format A4 — Objętość numeru 2,5 arkusza. — Papier drukowy satynowany — V kl.
Masz. odd. 12.6.54 r. Podp. do druku 13.7.54 r. Druk ukończ. 5.8.54 r.
Warunki prenumeraty. Rocznie 72 zł, półrocznie 36 zł. Cena zeszytu 6 zł.

JAN TEUCHMAN
Centralny Instytut Ochrony Pracy
Warszawa

Badania fizjologiczne metodą Pawłowa a ochrona pracy w ZSRR

Autor podaje dane dotyczące prowadzonych w naukowych instytutach ZSRR badań fizjologicznych opartych o metodykę I. P. Pawłowa a mających na celu zmniejszenie znużenia przy produkcji potokowej w przemyśle i podniesienia wydajności pracy.

Omówiono tzw. stereotyp dynamiczny, stosowanie metody odruchów warunkowych przy analizie szkodliwości przemysłowych oraz w związku z tym tworzenie laboratoriów fizjologicznych w Instytutach Ochrony Pracy. Artykuł omawia te problemy w świetle wytycznych XIX Zjazdu KPZR.

Автор сообщает данные, касающиеся проводимых в научных Институтах СССР исследований по физиологии труда на основании учения И. П. Павлова, ставящих себе целью уменьшение утомляемости при поточном методе производства в промышленности и увеличение производительности труда. Рассмотрены: так называемый динамический стереотип, применение метода условных рефлексов при анализе профессиональных вредностей и создание в связи с этими исследованиями лабораторий по физиологии в институтах охраны труда.

Статья рассматривает эти вопросы в свете директивов XIX Съезда К.П.С.С.

XIX Zjazd Komunistycznej Partii ZSRR wysunął konkretny program wzmoczenia mechanizacji produkcji w okresie stopniowego przechodzenia od socjalizmu do komunizmu. Jednocześnie uznano za sprawę równorzędnej wagi podniesienie i udoskonalenie akcji bezpieczeństwa i higieny pracy.

Jednym z niezbędnych warunków do wykonania planu pięcioletniego, jak wskazują uchwały XIX Zjazdu Partii, jest: „Podniesienie masowego ruchu wynalazców, racjonalizatorów, inżynierów, techników, robotników i koczowników w kierunku dalszego technicznego udoskonalania i rozszerzania produkcji oraz wszechstronnej mechanizacji i dalszego uzdrowienia i poprawy warunków pracy“.

Higiena pracy jest nauką, która pośród innych nauk ma największe zadanie do spełnienia w walce o dalsze uzdrowienie warunków pracy. Powodzenie przy rozwiązywaniu stojących przed higieną pracy zadań, wymaga dalszego pogłębienia i rozwoju badań teoretycznych opartych o naukę I. P. Pawłowa i wszechstronnego umocnienia twórczej współpracy z racjonalizatorami produkcji (cyt. za Smelańskim).

Uchwała Prezydium Rządu PRL z dnia 1.8.1953 oraz CRZZ z dnia 5.10.1953 aktualizuje ten sam problem u nas i stawia go na czele wszelkich poczyną na drodze do unowocześnienia produkcji. Nakłada to na nauki fizjologiczne poważny i odpowiedzialny obowiązek, którego wypełnienie na odpowiednim poziomie nie może nastąpić w dzisiejszym ujęciu tych spraw, bez oparcia się na nauce I. P. Pawłowa.

Należy zdać sobie sprawę z tego, że w dobie nowej organizacji pracy przy zastosowaniu takich czynników jak automatyzacja, mechanizacja itp. wyższa czynność nerwowa jest jak najbardziej w nich zaangażowana. W tych bowiem warunkach pracy zachodzi precyzyjna gra i dokładne współdziałanie wyższych czynności mózgowych i jego analizatorów, bodźców nerwowych.

Akademik K. M. Bykow słynny fizjolog radziecki oświadczył na jednej z sesji Akademii Nauk ZSRR, że należy życzyć sobie znacznie większego udziału nauk fizjologicznych w dziedzinie rozwiązania problemów pracy i podnoszenia jej wydajności.

Największe nasilenie prac w ZSRR z dziedziny fizjologii pracy miało miejsce w r. 1930, kiedy to w wielu specjalnych zakładach różnych miast ZSRR oraz licznych laboratoriach przedsiębiorstw przemysłowych, a nawet w ośrodkach gospodarstw wiejskich — prowadzono te badania na szeroką skalę.

W tej chwili dąży się do scentralizowania badań z dziedziny fizjologii pracy, ponieważ zbytne rozpraszanie tematyki w tej dziedzinie prowadziło do niezdrowej ich schematyzacji, nierzadko w oderwaniu od jakichkolwiek możliwości praktycznego spożytkowania i wdrożenia w życie. Studiowano oddzielnie fizjologię krążenia, oddychania, przemiany gazowej i termoregulacji, nie uwzględniając faktu, że wszystkie te czynności biologiczne uzależnione są wzajemnie od siebie i regulowane wyższymi czynnościami ośrodkowego układu nerwowego.

Zagadnienia i problemy fizjologii pracy są obecnie opracowywane głównie w dwóch instytutach radzieckich w Kijowie i Leningradzie.

Akademia Nauk ZSRR wytyczyła kilka zasadniczych kierunków badań fizjologicznych. Do pierwszoplanowych należy przedsięwzięcie takich badań, które posiadają konkretne możliwości praktycznego zastosowania ich wyników.

W świetle powszechnego dążenia do racjonalizacji pracy, opracowuje się obecnie zagadnienia racjonalizacji warunków tej pracy i w zależności od nich — odpowiednich warunków wypoczynku.

Należy stanowczo w tych badaniach uwzględniać na pierwszym miejscu podstawową rolę, przy powtarzającej się w czasie czynności motorycznej, tzw. odruchów warunkowych, regulowanych przez wypracowane korowe punkty ich pobudzania i hamowania. Nie wolno jednakże zapominać, że jak to określił Pawłow — mimo tego iż w korze mózgowej mamy niezliczone wprost ilości (mozaikę) oddzielnych punktów odpowiedzialnych za sprawność w odpowiednim momencie danej reakcji odruchowej — to jednak stanowią one również złożony system dynamiczny, który jednoczo (integruje) poszczególnie fragmenty reakcji w postaci stereotypowo skoordynowanej czynności. Jednym z ważniejszych warunków utrzymania dynamicznej stereotypii robo-

czej wyższej czynności nerwowej jest prawidłowa rytmiczność bodźców nerwowych powtarzających się w równych odstępach czasu, przy których sygnalizuje się momenty początkowe kolejno po sobie następujących czynności. Jeszcze Sieczenow zwrócił uwagę na zjawisko tzw. ekonomizacji pracy kory mózgowej, jaka zachodzi po wypracowaniu w czasie wykonywania zadań produkcyjnych przy zautomatyzowanej dynamicznej stereotypii. Przypomina m. in. ten fakt w jednym z ostatnich numerów „Gigieny i Sanitarii” Winogradow. Instytut Higieny Pracy i Chorób Zawodowych A.M.N. ZSRR, idąc po linii tych wskazań, opracował np. metodę potokowego montowania lamp elektrycznych, dzieląc pracę poszczególnych robotnic, która składała się z 15 elementów czynnościowych, na kilka cykli po 4 elementy, których wykonanie rozdzielono pomiędzy 4 różne pracownice. W celu uniknięcia monotonii każda z pracownic zmieniała codziennie miejsce w tym potokowym systemie. Zyskano 20% zwykłą produkcję, a ponadto obniżono stopień zmęczenia analizatora wzrokowego. W ten sposób usprawniono i wzmocniono dynamiczny stereotyp roboczy przez rytmiczność cykli potokowego procesu wytwórczego i usunięcie czynnika narkotyzującego niejako, jakim jest monotonia przy pracy — przez codzienną zmianę miejsca w potoku produkcyjnym.

W tymże instytucie rozpoznano na podstawie badań fizjologicznych przyczynę zaburzeń harmoniczności dynamicznego stereotypu roboczego w fabryce wyrobów skórzanых, które występowały przy końcu dnia pracy.

S. I. Krapiwienewa, stwierdziwszy w zakładach „Kalibr” fakt wolniejszego tempa pracy w pierwszej połowie dnia roboczego, usiłuje rozpoznać przyczynę tego stanu na zasadzie dociekań fizjologicznych i opracowuje — po jej przeanalizowaniu — problem stworzenia takiego zespolenia elementów poszczególnych czynności, które by skróciły do minimum czas ich wzajemnego dostrajania się w ramach potokowej dynamicznej stereotypii (czas wpracowania się). Na drodze do realizacji tego założenia musiała uwzględnić fizjologię funkcjonalnej „żywności” układu nerwowego w ciągu dnia roboczego i opierając się na tej bazie — ustaliła niezbędne modyfikacje zarówno w sensie przybliżenia wysiłku fizycznego ku optymalnie utorowanej czynności odruchowej jak i poczynienia — w porozumieniu z pionem techniczno naukowym — pewnych usprawnień lub modyfikacji technicznych.

Dostosowując się do postulatów fizjologa, technik wypracował odpowiednią krzywą zmiennej szybkości taśmy produkcyjnej. Wydajność pracy wzrosła, znużenie pracowników wybitnie zmalało, usprawnił się dynamiczny stereotyp wyższej czynności nerwowej. Nieskomplikowana interwencja Iwanaowa-Smoleńskiego, który przeanalizował z punktu widzenia fizjologii przyczynę znużenia i zwolnienia — przy końcu dnia roboczego — tempa pracy u pracujących na maszynach do liczenia, doprowadziła do usunięcia typowego dla tego rodzaju monotonnej pracy zjawiska, wkraczania fazy hipnotycznej hamowania sennego — przez okresowe jej przerywanie głębokimi ruchami oddechowymi itp. Kosiłow i Toczyłow (1952) podkreślając dużą rolę, jaką może mieć w przypadku wypracowywania dynamicznego stereotypu wyższej czynności nerwowej uciążliwa dla mięśni sama pozycja pracownika, jeśli obrabiany przedmiot nie jest racjonalnie oświetlony i istnieje choćby minimalne tzw. przymusowe ustawienie ciała. W dziedzinie organizowania i opracowywania przepisów lub norm warunków pracy oraz wypoczynku, niezbędny okazuje się kontakt — a co najmniej stała konsultacja — pomiędzy pionem lekarsko-fizjologicznym, opierającym się na badaniach przeprowadzanych zarówno w zakładach pracy jak i laboratoriach nau-

kowo-badawczych, oraz pionem inżyniersko-technicznym, dostatecznie rozumiejącym te problemy w nowoczesnym ujęciu. Realizacja zaleceń, z punktu widzenia fizjologii, higieny i bezpieczeństwa pracy, w wielu przypadkach będzie należała niewątpliwie do inżynierów i techników (wg Kosiłowa 1953), a M. I. Winogradow wzywa w niedawno opublikowanym retrospektywnym artykule do nieodzownego tworzenia fizjologicznych laboratoriów w instytutach ochrony pracy (marzec 1954).

Jak wynikałoby z przytoczonych przykładów, stworzenie dynamicznego stereotypu umożliwia najbardziej oszczędne zaangażowanie kory mózgowej, mimo stałej jej czułości analityczno-syntetycznej i koordynacyjnej. Kora mózgowa w warunkach nieustannego przyjmowania niezliczonej ilości bodźców eksterocepcyjnych i interocepcyjnych, pochodzących zarówno ze środowiska zewnętrznego jak i wewnętrznego, w niezmiennej jednakowej kolejności i jednakowych odstępach czasu — pracuje jako dynamicznie sprawny układ.

Główna trudność polega na stworzeniu stereotypu, wysilek ten jednak bezwzględnie się opłaca, stereotyp bowiem jest przecież ponadto najlżejszą formą pracy kory mózgowej.

Zolina i Tichaja z Instytutu Higieny Pracy i Chorób Zawodowych A.M.N. ZSRR postawiły sobie jako cel, opracowanie fizjodynamiczne jednego ze szlaków zmierzających do budowy stereotypii dynamicznej tj. *rytmizacji pracy*.

Po przeanalizowaniu dawnych warunków pracy montażystek, zatrudnionych przy składaniu licznych drobnych elementów o błyszczącej powierzchni, wprowadzono wiele usprawnień. Cały zaś proces technologiczny jednego „działu” związano ze szczegółowym chronometrażem wg godzinowego systemu ewidencji oraz zastosowano sygnalizację świetlną. Najpierw światło sygnalizacyjne umieszczono w miejscu niewidocznym dla montażystek, tzn. na stanowisku brygadzysty i tylko on mógł interweniować w momencie zahamowania rytmu pracy brygady. Przeniesienie urządzenia sygnalizacyjnego na stanowiska montażystek i uruchamianie go co 15 minut wyrobiło u nich jeszcze lepsze poczucie czasu i usprawniło rytmiczność procesu roboczego. Nie spowodowało to jednak oczekiwanej równomierności zużycia czasu przez wszystkie montażystki, gdyż jak się okazało później, każdy niemal osobnik inaczej reagował na światło.

Po dokładnej analizie czasu reakcji u różnych osób, stworzono odpowiednie zespoły, które montowały możliwie krótkie elementy całości (cykle). System ten nazwano „potokiem dla siebie”. To dało jeszcze większą wydajność pracy, przy mniejszym wyczerpaniu pracownika. Okazało się, że „rozdrabnianie” stereotypu znacznie mniej obciąża wzrok i umożliwia ułożenie systemu dokładnych ruchów w dokładnie odmierzonych odstępach czasu.

Aby uniknąć wyczerpania zaangażowanych stale tych samych elementów układu nerwowego w wykonywaniu stale tych samych cykli montażowych, zastosowano — w myśl zasady Pawłowa — okresowe (co 45—50 minut) przełączanie na wykonywanie kolejno coraz to innej grupy elementów. Zbyt duża jednak „cyklizacja” produkcji pewnego szczegółu wymaga wzmoczonego napięcia uwagi i może wywoływać stany zwiększonego zmęczenia. Ten dynamiczny stereotyp można polecać tylko przy pracach o niewielkiej liczbie operacji.

Takie i wiele podobnych badań, opartych w zasadzie na fizjologii pawłowskiej, poza podniesieniem wydajności pracy, zmniejszeniem tzw. wyczerpania pracownika, obniżeniem stanów zmęczenia itp. przyniosły jako dodatkowe osiągnięcie procentowy spadek liczb urazów i wypadków przy pracy. Pracownicy wypowiadali się bardzo korzystnie o nowym typie pracy, twierdząc, że jest im „lżej pracować”, „praca jest spokojniejsza”, „jesteśmy mniej zmęczone”.

Należy podkreślić (jak podaje Żolina i Tichaja), że dalszej rytmizacji procesów produkcyjnych spodziewać się można przy zastosowaniu transporterów z ruchomą taśmą; jednakże nie zapominajmy o konieczności opracowania z punktu fizjologicznego optymalnych szybkości obrotu taśmy oraz optymalnych warunków momentów wypoczynkowych w ciągu roboczego dnia pracy.

Rola układu nerwowego w zatruciach chemiczno-przemysłowych podkreślana jest m. in. na sesjach Akademii Nauk ZSRR oraz Akademii Nauk Medycznych ZSRR.

W laboratorium Trałowa opracowuje się wpływ kwasu pruskiego, tlenku węgla, arsenu itp. na wyższe czynności nerwowe. U Cyłowicza poznaje się wpływ benzenu, benzyny, acetonu — u Iwanowa-Smoleńskiego zaś prowadzi się badania naukowo-doświadczalne nad wpływem na wyższe czynności nerwowe acetylocholino i adrenaliny, czteroetylu ołowiu i t.d. W pracowniach Łazariewa bada się zmiany w działaniu bezwarunkowo-odruchowej oraz zmiany stanu funkcjonalnego wegetatywnych ośrodków, zachodzących pod wpływem trucizn przemysłowych takich jak: benzen i toluen, ksylen, benzyna. Doświadczenia Waldmana przy zastawianiu metody odruchu migawkowego wykazały różną pobudliwość synaps zamykających łuk odruchowy. Wahania w chronaksji zginaczy i prostowników kończyn — po zatruciu różnymi stężeniami benzenu są przedmiotem badań Nawrockiego. Okazało się, że różne odcinki ośrodkowego układu nerwowego są niejednakowo wrażliwe na benzen.

Podobnie dużą rolę odgrywa droga wprowadzenia trucizny. Przy przewlekłym zatruciu drogą skórą, czas refleksów i chronaksja mięśniowa nie zmieniały się, stwierdzono natomiast wczesne podniesienie progów pobudliwości. Przy zatruciu zaś drogami oddechowymi (inhalacja) na pierwszy plan występowały zmiany we krwi. Metoda odruchów bezwarunkowych nie jest jednak odpowiednia do oznaczania stopnia toksyczności różnych związków działających przez długi okres czasu (chronicznie), istniejące bowiem mechanizmy kompensacyjne centralnego układu nerwowego zacieraają ostrość obrazu.

Aleksandrow stosuje w swoich pracach nowsze metody badań, uwzględniające stan wegetatywnego układu nerwowego. Ustala on stopień toksyczności różnych trucizn przemysłowych, opierając się np. m. in. na badaniu ich wpływu na odruch oczno-sercowy, uwzględnia również badania mediatorów układu parasympatycznego i sympatycznego.

Śluzar na podstawie swoich badań podkreśla, że zatrucie benzenem wywołuje podwyższenie poziomu acetylocholino we krwi oraz wpływa wybitnie na zmiany zachowania się cholinesterazy we krwi i w tkankach.

Zespół innych badaczy jak Pietrowa i towarzyszy śledzi przemianę tkankową pod wpływem różnych związków chemicznych i stwierdza, że wyniki tych badań mogą posłużyć dla określenia aktualnego stanu funkcjonalnego kory mózgowej.

Iwanowa-Smoleński — na podstawie wielu badań nad wpływem intoksykacji przemysłowej na zakłócenia działalności wyższego układu nerwowego wysuwa następujące wnioski:

1. najwcześniej występuje jako najmłodsze pod względem ontogenetycznym, zaburzenie wewnętrznego hamowania.
2. w większości przypadków następuje chwilowe lub długotrwałe wzmocnienie pobudliwości kory mózgowej z jednocześnie osłabieniem czynnego hamowania.
3. w czasie ciężkich zatrucí daje się zauważyć w momencie „wkraczania” trucizny i w okresie rekonstrukcji czynności ustroju zjawisko hamowania rozprzestrzenionego (lub hamo-

wania rozlanego), jest to wg Pawłowa hamowanie o charakterze ochronnym. Płynie ono od najbardziej młodych ewolucyjnie części układu ośrodkowego ku starszym.

4. we wszystkich przypadkach tzw. neurotoksykozy występuje zakłócenie w korowo-podkorowej działalności układu ośrodkowego.

5. zatrucia eksperymentalne na zwierzętach przebiegają wyraźnie ostrzej, w porównaniu ze stanami jakie spotyka się u ludzi.

Podobne badania prowadzone są w laboratorium Jarosławskiej. Wyniki potwierdzają tezy Iwanowa-Smoleńskiego. Nawrocki twierdzi, że badania wyższej czynności nerwowej za pomocą odruchów warunkowych w dziedzinie toksykologii przemysłowej jest „bezwzględnie konieczne”, tak ze względu na niezwykłą czułość tej metody, jak i dokładność w oznaczaniu minimalnych stężeń substancji toksycznych, zarówno w przypadku zatrucí ostrych, jak i w przypadku zatrucí przewlekłych (określono np. wyraźnie zaburzenia wyższej działalności nerwowej na psach pod wpływem 0,02 mg/l CO (tlenku węgla). Nawrocki twierdzi dalej, że badania wpływu trucizn przemysłowych muszą obejmować cały układ nerwowy a przede wszystkim korę mózgową. Istnieje bowiem całkowita jedność tego układu, a podział jego na części jest najzupełniej sztuczny.

Okuń i towarzysze badają rolę układu ośrodkowego w procesie metabolizmu, który jest podstawą życia ustroju. Związki narkotyczne o korowym punkcie uchwytu działania wywołują znaczny rozpad glikogenu w wątrobie, który dochodzi do skutku przez pośredni wpływ tych trucizn na enzymy czynne w procesie glikogenolizy. Okuń np. ustalił pobudzającą rolę benzenu na aktywność fermentu insuliny, Śluzar bada zachowanie się amylazy we krwi w czasie zatrucí. Dymitrenko określa stopień aktywności fosforolazy, aldolazy, Sztenberg zaś adenozynotrójfosfalazy.

Centralny układ nerwowy reguluje również korelację fermentów katalizujących procesy utleniające. Sztenberg np. oznacza wpływ wyższej czynności nerwowej na aktywność dehidrazy w różnych tkankach i jego modyfikację w różnych stanach zatrucia.

Na podstawie tych i podobnych badań Kurlandzka twierdzi, że dużą rolę w unieszkodliwianiu trucizn pełni układ sympatyczny. Zahamowanie np. czynności kory mózgowej korowym środkiem narkotycznym, jakim jest wodnik chloralu, wywołuje pozytywną indukcję w ośrodkach podkorowych i tym samym uczynnia ośrodki sympatycznego układu nerwowego. Zahamowanie zaś ośrodków pnia mózgowego, np. pochodnymi kwasu barbiturowego (medinal) powoduje w efekcie obniżenie aktywności tego układu (sympatycznego).

W tym świetle wydaje się zrozumiałą celowość stosowania sympatikomimetycznych amin przy zatruciach środkami porażającymi ośrodkowy układ nerwowy. Okazało się, że układ sympatyczny jest w bliższych stosunkach korelacyjnych z czynnością kory mózgowej niż układ parasympatyczny.

Śluzar np. stwierdza, że farmakodynamiczny przeciwnik adrenaliny — acetylocholina, którą wprowadza do ustroju szczurów zatrutych dwuchloroetanem, wzmacnia procesy aktywnego hamowania — adrenalina natomiast nie daje żadnego efektu. Ponieważ sam dwuchloroetan wymaga wyzwalania acetylocholino w tkance nerwowej, autor zastanawia się, czy nie należy tego zjawiska tłumaczyć jako reakcji obronnej ustroju.

Nawrocki bada stopień natężenia powstawania met-hemoglobiny po zatruciu nitrochlorobenzenem, w zależności od stanu funkcjonalnego centralnego układu nerwowego, który to stan modyfikował różnymi związkami pobudzającymi

lub hamującymi czynności mózgu, takimi jak: adrenalina, acetylocholina, wodnik chloralu, medinal itp. Według tych badań adrenalina nie wpływa na powstawanie methemoglobiny; wodnik chloralu i medinal hamują jej powstawanie w czasie snu, a kiedy sen przedłużono do 6 dni, nie stwierdzono methemoglobinemii nawet po przebudzeniu, acetylocholina zaś wpływa hamująco w ciągu pierwszych godzin zatrucia.

Na podstawie danych zebranych z piśmiennictwa radzieckiego można wysunąć — tak pod względem tematyki badań, jak i ich kierunku naukowego i ideologicznego — wniosek konkretny i podać go w formie jasnego wskazania, zobowiązującego do stosowania jednej z najbardziej czułych, a przytem najbardziej racjonalnej metodyki pawłowskiego nerwizmu.

„Ustrój ludzki jest jednością uwarunkowaną regulującą rolę kory mózgowej, prawidłowe rozwiązanie problemów fizjologii toksykologii, higieny i pokrewnych dziedzin można uzyskać tylko na podstawie kompleksowego badania podstawowych funkcji ustroju w całości w ich wzajemnym powiązaniu i wzajemnej zależności”.

W badaniach z dziedziny toksykologii przemysłowej konieczne jest specjalne uwzględnienie stanu funkcjonalnego kory mózgowej, będącej w stałym powiązaniu z ośrodkami podkorowymi i całym wegetatywnym układem nerwowym. Należy poznawać związki korelacyjne pomiędzy układem ośrodkowym, korowym i podkorowym układem wegetatywnym a całym skomplikowanym metabolizmem tkankowym.

Tych kilka przykładów nie wyczerpuje oczywiście ani wytycznych zasadniczych co do tematyki, ani — tym bardziej — tematyki badań, wskazuje jednak główny ich cel, zadania i kierunki.

Obok tego ogólnego nurtu płynie wielka fala badań związanych ściśle z wielkimi budowlami socjalizmu w ZSRR, takimi jak: elektrownie wodne i kanały nawadniające w gorących strefach klimatycznych, zastosowanie w budownictwie potężnych mechanizmów (kroczące koparki, buldożery i inne).

Wynikają stąd zapotrzebowania na prace w tematyce meteorologiczno-higienicznej jak: wpływ intensywnego promieniowania słonecznego na ustrój pracujący, wpływ kurzu, utraty płynów itp., co z kolei prowadzi do opracowania zarówno fizjologicznie uzasadnionych normatywów budownictwa jak i ustalenia racjonalnej organizacji pracy, odpoczynku, racjonalnego dawkowania płynów itp.

Ponadto szeroka aktywizacja całego szeregu przemysłów pomocniczych zmusza do rewizji i przepracowania, w myśl nowoczesnych postulatów wynikających z nauki Pawłowa, warunków pracy w metalurgii, przemyśle węglowym, górniczo-kapalnianym, naftowym.

Po dokładnym przeanalizowaniu dynamiki procesów korowych, funkcji analizatorów (wzrok, słuch itp.) należy wyniki badań formułować jako praktyczne wnioski dające się szybko wdrożyć w życie, które mogą i powinny wpłynąć na zmniejszenie wypadków przy pracy, zachorowań zawodowych itp.

Właściwą pozycję nadano eksperymentalnym badaniom na zwierzętach. W większości bowiem przypadków (z pewnymi wyjątkami) organizm zwierzęcy, wprowadzony w środowisko szkodliwości przemysłowych, reaguje identycznie jak ustrój człowieka. Stąd wypływa słuszne żądanie — organizowania profilaktyki, doświadczalnej toksykologii i doświadczalnej terapii.

Osobny rozdział aktualnych wskazań dla aktywizacji bhp stanowią postulaty dotyczące szybkościowych metod automatycznej sygnalizacji zawartości trutecznych w powietrzu, szybkościowych metod analizy spektro-fotometrycznej itp.

Warunkiem podstawowym (apriorystycznym) sprawnego zrealizowania tych wielokierunkowych zadań jest, zapewne-

nie najściślejszego powiązania i współpracy wszystkich instytucji o pokrewnym zainteresowaniu, jak np.: higieny, fizjologii, kliniki, inżynierii i techniki sanitarnej, laboratoriów przemysłowych, instytutów medycyny pracy, instytutów technicznych ochrony pracy, inspekcji bhp, stacji san.-epid., wszelkich naukowców i zakładów naukowych prowadzących badania o tematyce zbliżonej.

Wielka odpowiedzialność spoczywa na naukach fizjologicznych, które na drodze realizacji wielkich planów produkcyjnych muszą czuwać nad zdrowiem i każdym nieomal ruchem człowieka pracy. Człowiek jest bowiem bezpośrednim, podstawowym gwarantem realizacji tych planów dla swego dobra i ogółu społeczności ludzkiej. Fizjologia musi sięgnąć po tematy do fabryki i te właśnie tematy opracować w laboratorium i w hali produkcyjnej. Musi uwzględnić zaangażowane w pracy mechanizmy działania wyższej czynności nerwowej w warunkach pracy zawodowej — musi zatem zająć się również racjonalną organizacją miejsca pracy, sprawdzić najbardziej celowe jej urządzenie i funkcjonowanie z punktu widzenia ochrony i bezpieczeństwa zdrowia, a tym samym — wpłynąć w sumie na wzmoczenie jej wydajności. Nie wolno pominąć takich nawet szczegółów jakimi np. jest właściwa pozycja robotnika przy pracy. Badanie tego na pozór nieważnego szczegółu związane jest nierozdzielnie, jak mówi Kosiłow, z koniecznością poznania korowej regulacji wszelkich funkcji życiowych ustroju człowieka, zaangażowanych w procesie jego twórczej działalności.

Należy udoskonalić, unowocześnić i odkrywać nowe metody badań, należy szkolić i przysposabiać do nowych zadań odpowiednie kadry młodych, oddanych m. in. sprawie fizjologii i higieny pracy pracowników naukowych. Podnieść poziom wzajemnej krytyki, dbać o kolektywne podejmowanie zarówno zobowiązań jak i ich realizację w stałym porozumieniu pomiędzy czynnikiem technicznym i społecznym.

SŁOWNICZEK

korowe punkty — punkty w korze mózgowej,
stereotypa robocza — powtarzający się rytmicznie fragment cyklu produkcyjnego,
harmoniczność dynamicznego stereotypu roboczego — zgranie w rytmicznym wykonywaniu poszczególnych fragmentów cyklu produkcyjnego,
działalność bezwarunkowo-odruchowa — bez udziału mózgu,
synapsy — styki nerwowe (połączenia),
luk odruchowy — droga nerwowa prowadząca od bodźca do reakcji,
chronakcja — czas reakcji nerwowo-mięśniowej,
zginacze i prostowniki kończyn — mięśnie zginające i prostujące kończyny,
mechanizmy kompensacyjne — mechanizmy uzupełniające (wyrównujące),
proces metabolizmu — proces przemiany materii,
proces glikogenolizy — proces rozpadu glikogenu,
enzymy — fermenty regulujące funkcje różnych układów (np. układu nerwowego),
aktywność fermentu insuliny — czynność fermentu (wzgl. enzymu) rozkładającego insulinę (hormonu pobudzającego spalanie cukru w ustroju),
dehidraza — enzym odbierający wodór,
układ sympatyczny — część układu nerwowego wegetatywnego produkująca adrenalina,
aminy sympatikomimetyczne — związki chemiczne działające podobnie jak drażnienie nerwów sympatycznych,
układ parasympatyczny — część układu nerwowego autonomicznego produkująca choline,
farmakodynamiczny — działający na narząd i ustrój,
system dynamiczny — system czynny wypracowany na podstawie odruchów warunkowych,
faza hipnotyczna hamowania sennego — pierwsza, początkowa faza częściowego hamowania sennego,
czujność analityczno-syntetyczna — porządkowanie otrzymanych wrażeń,
ośrodki wegetatywne — ośrodki czynności niezależnych od woli,
cholinoesteraza — ferment hamujący choline (substancję przenoszącą bodziec nerwowy na mięśnie),
hamowanie rozprzestrzenione — hamujące bodziec nerwowy określonych ośrodkowych,
hamowanie rozlane — hamujące bodziec nerwowy nieokreślonych (bez wyboru) ośrodków,
ontogenetyczny — ontogeneza — rozwój osobniczy od zapłodnionego jaja do rozwiniętego ostatecznie organizmu żywego, w odróżnieniu od filogenezy, która jest rozwojem rodzajowym człowieka w ciągu tysiącleci,
stereotyp dynamiczny — zespół czynności odruchowo-warunkowych, bodźce eksterocepcyjne i interocepcyjne — wychodzące od narządów wewnętrznych i zewnętrznych,
neurotoksykozy — zatrucia układu nerwowego.

CZESŁAW PUZYNA

Centralny Instytut Ochrony Pracy
Warszawa

Wpływ hamowania ciągników na bezpieczeństwo jazdy

W artykule autor omawia szereg czynników mających wpływ na hamowanie ciągnika w terenie.

Przed wszystkim omawia więc wpływ współczynnika przyczepności na drogę oraz czas hamowania. Następnie stara się podać zależność pomiędzy opóźnieniami występującymi podczas hamowania a warunkami terenowymi. Wreszcie wskazuje na wpływ konstrukcji hamulców na prawidłowość hamowania ciągnika.

Artykuł ma na celu zwrócenie uwagi na te czynniki związane z hamowaniem, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo jazdy.

В статіе автор рассматривает ряд факторов, влияющих на торможение тягачей во время их передвижения. В первую очередь автор рассматривает влияние сцепного коэффициента по отношению к дороге, а также время торможения.

Затем автор стремится найти зависимость между опаздываниями, которые выступают во время торможения, а топографическими условиями места передвижения.

Наконец автор указывает на влияние конструкции тормоза на надлежащее торможение тягача. Цель статьи, обратить внимание на те факторы, связанные с торможением, которые могут иметь влияние на безопасность движения.

Sprawność działania hamulców przyczynia się do pełnego panowania nad pojazdem; szczególnie w przypadku nagłej potrzeby użycia hamulców, nieprawidłowe ich działanie bywa często przyczyną wypadków.

Panowanie nad pojazdem uzyskuje kierowca wtedy, kiedy w każdej chwili może zatrzymać względnie zmniejszyć szybkość tego pojazdu na określonej znanej mu odległości hamowania. Naturalnie, że ocena tej odległości zależy w dużym stopniu od doświadczenia nabytego przez kierowcę, który w danych warunkach powinien wyczuwać, kiedy używać hamulca.

Potrzeba użycia hamulców, np. w przypadku pojawienia się przed pojazdem przeszkody, zależy w dużym stopniu od warunków terenowych, w jakich ten pojazd się znajduje, a więc od współczynnika przyczepności μ , który dla danego rodzaju kół pojazdu jest zależny od rodzaju i stanu powierzchni drogi, jej nawilgocenia itp. Największą siłę hamowania (patrz rys. 1), jaką można przyłożyć do kół jezdnych w punkcie ich styku z powierzchnią drogi (dla pojazdu poruszającego się po drodze poziomej), można określić z równania:

$$P_{\max} = G_h \cdot \mu \quad (1)$$

w którym G_h — oznacza ciężar spoczywający na kołach hamowanych.

Przekroczenie wartości

$P_{\max}$, a więc przekroczenie

wielkości oporu tarcia powierzchni koła o powierzchnię drogi, będzie powodować przesuwanie się i poślizg powierzchni koła względem powierzchni drogi, a w rezultacie zmniejszy efekt hamowania; w pewnych okolicznościach wystąpienie tarcia poślizgowego może spowodować zarzucenie pojazdu.

W porównaniu z innymi pojazdami ciągniki rolnicze pracują w bardzo różnorodnych warunkach terenowych, a w związku z tym wartości współczynników przyczepności μ wahają się dla ciągników rolniczych w dość szerokich granicach. W tablicy I podano zestawienie współczynników przyczepności dla różnych warunków terenowych dla ciągników na gąsienicach, z kołami metalowymi z kołcami oraz ciągników z kołami ogumionymi.

Z podanego powyżej zestawienia widać, że dla ciągników z kołami metalowymi z kołcami (a tym bardziej dla ciągników na gąsienicach) wartość współczynnika przyczepności μ w większości przypadków jest większa w porównaniu

Tablica I.

Nr	Ciągnik na gąsienicach	Ciągnik z kołami	
		z kołcami	ogumionymi
1	Asfalt	—	0,7
2	Droga polna, sucha, ubita gliniasta	1	0,8
3	Droga polna, sucha, ubita na podłożu piaszczystym	1,1	1,0
4	Droga sucha na czarnoziemiu	0,9	0,6
5	Droga ujeżdżona — na śniegu	—	0,4
6	Łąka skoszona	1,2	1,0
7	Łąka wilgotna nie skoszona	0,6	0,8
8	Ściernisko wilgotne	0,9	0,7
9	Ściernisko suche	—	0,8
10	Świeżo zaorane pole	0,7	0,3
11	Pole zaorane zleżałe	0,6	0,4
12	Wilgotny piasek	0,5	0,2
13	Suchy piasek	0,4	0,2
14	Błoto	0,3	0,2
15	Zleżały śnieg	0,6	0,1—0,4
			0,05—0,3

z odpowiadającą jej wartością tego współczynnika dla ciągników z kołami ogumionymi; wyjątek stanowią świeżo zaorane pole, pole zaorane zleżałe, wilgotny oraz suchy piasek, na których ciągniki ogumione (a tym bardziej ciągniki na gąsienicach) posiadają lepszą przyczepność od ciągników z kołcami.

Równanie określające największą wartość siły hamowania można napisać w bardziej rozwiniętej formie, uwzględniającej przyśpieszenie oraz masę samego ciągnika; równanie takie będzie miało następującą postać:

$$P_{\max} = m \cdot a = \frac{G}{g} a = G_h \mu \quad (2)$$

gdzie a — przyśpieszenie w m/sek².

Przyjmując, że ciężar G_h spoczywający na kołach tylnych (hamowanych) ciągników stanowi ok. 0,75 ciężaru całego ciągnika (czyli $G_h = 0,75 G$), można podane powyżej równanie przekształcić i napisać w następującej postaci:

$$P_{\max} = \frac{G}{g} a = 0,75 G \mu \text{ kg}$$

$$\text{lub } a = 0,75 g, \mu = 7,36 \mu \text{ m/sek}^2 \quad \dots \quad (3)$$

Przyjmując, że ruch od początku hamowania do zatrzymania się ciągnika jest jednostajnie opóźniony, a jego końcowa prędkość (V) równa się zeru, można napisać równanie drogi hamowania ciągnika w następującej postaci:

$$S = V_0 t - \frac{at^2}{2} = \frac{V_0^2}{a} - \frac{V_0^2}{2a} = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{V_0^2}{14,72 \mu} \text{ m} \quad (4)$$

oraz czasu hamowania:

$$t = \frac{V_0}{a} = \frac{V_0}{7,36 \mu} \text{ sek.} \quad \dots \quad (5)$$

Napisane powyżej równania pozwalają na określenie drogi oraz czasu hamowania w zależności od prędkości jazdy (V_0) i od współczynnika przyczepności (μ). Jeżeli przyjmujemy, że ciągnik rolniczy ogumiony ze względu na możliwość wywrócenia się nie powinien rozwijać prędkości większej od 18 km/godz. (czyli ok. 5 m/sek), będziemy mogli na podstawie napisanych powyżej równań podać zestawienie największej siły, drogi, oraz czasu hamowania takiego ciągnika podczas przejazdu po różnych rodzajach dróg; zestawienie takie podaje tablica II.

Tablica II

Nr		Największa siła hamowania — $P_{\max}$ w kg		Najkrótsza droga hamowania — S w m.	Najkrótszy czas hamowania — t sek.
		dla ciągnika Ursus 45	Zetor 25 k		
1	Asfalt	1930	1140	2,4	0,97
2	Droga polna, sucha, ubita gliniasta	2200	1300	2,1	0,85
3	Droga polna, sucha, ubita na podłożu piaszczystym	1930	1140	2,4	0,97
4	Droga sucha na czarnoziemiu	1650	985	2,8	1,13
5	Droga ujeżdżona na śniegu	550	330	8,5	3,4
6	Łąka skoszona	1930	1140	2,4	0,97
7	Łąka wilgotna nie skoszona	1380	820	3,4	1,36
8	Ściernisko wilgotne	1650	985	2,8	1,13
9	Ściernisko suche	1930	1140	2,4	0,97
10	Świeżo zaorane pole	1100	655	4,2	1,7
11	Pole zaorane zleżałe	1380	820	3,4	1,36
12	Wilgotny piasek	1110	655	4,2	1,7
13	Suchy piasek	825	490	5,6	2,26
14	Łódź	275	165	17	6,8
15	Zleżały śnieg	140-825	80-490	34-5,6	13,6-2,26

Aczkolwiek dane liczbowe przytoczone w podanej powyżej tablicy mają charakter teoretyczny, analiza tych danych oraz porównanie jednych wartości z drugimi może być bar-

dzo pouczające. Dwie pierwsze rubryki przytoczonej tablicy pozwalają obserwować zależność między wagą ciągnika (ciągnik Ursus 45 — 3800 kg, ciągnik Zetor 25 k — 2300 kg) a wartością największej siły hamowania. Jak, to wynika z równania na największą siłę hamowania, zależność ta powinna być wprost proporcjonalna. W rzeczywistości tak jednak nie jest, ponieważ ogumione koła obydwu ciągników różnią się między sobą, a koła ciągnika Zetor 25 k posiadają wystające protektory (w pewnym stopniu podobne do kołców), co niewątpliwie wpłynie na podwyższenie przyczepności tych kół; wpłynie to tym samym na podniesienie wartości największej siły hamowania na tych rodzajach powierzchni, na których współczynnik przyczepności kół z kołcami jest większy od współczynnika przyczepności kół ogumionych.

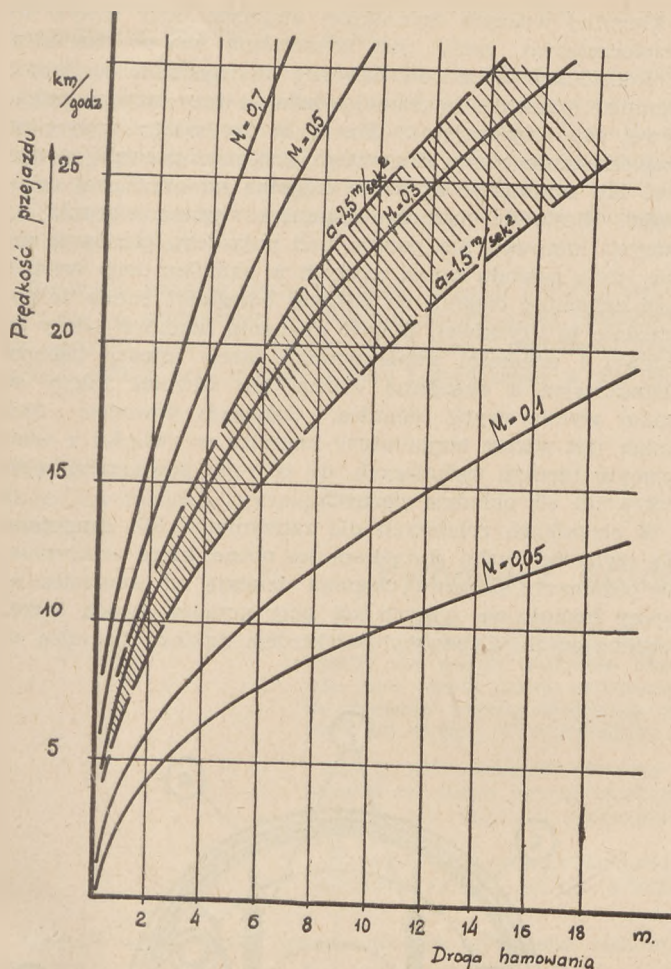
Na podstawie dalszych rubryk omawianej tablicy można obserwować różnice pomiędzy długością drogi oraz czasu hamowania ciągnika na nawierzchniach suchych i twardych, a długością drogi i czasu hamowania podczas przejazdu po powierzchniach oślizgłych, miękkich lub sypkich. Dla kierowców ciągników rolniczych analiza tych rubryk powinna być ostrzeżeniem, pozwala bowiem stwierdzić, że wpływ warunków atmosferycznych, a więc deszczu lub śniegu, może, specjalnie na pewnych rodzajach nawierzchni, powodować kilka a nawet kilkunastokrotne przedłużenie długości drogi oraz czasu hamowania w porównaniu z warunkami przejazdu po drodze suchej i twardej.

W przypadku przejazdów w niesprzyjających warunkach terenowych, a więc po powierzchniach o niskim współczynniku przyczepności, skrócenie długości drogi i czasu hamowania można osiągnąć albo przez sztuczne podwyższenie tego współczynnika, np. przez zakładanie na tylne (hamowane) ogumione koła ciągnika, łańcuchów przeciwślizgowych lub wysypywanie obślizgłej drogi piaskiem, żużlem, leszem lub tym podobnymi materiałami, albo też przez wolniejszą jazdę z mniejszymi prędkościami; zależność najkrótszej długości drogi oraz czasu hamowania od prędkości jazdy przy różnych powierzchniach drogi lub pola ilustrują wykresy na rys. 2 i 3.

Do tej chwili rozpatrywaliśmy zależności przedstawiające w najogólniejszym zarysie zagadnienie hamowania ciągnika przy udziale tarcia jego kół stykających się z powierzchnią pola lub drogi; wyniki uzyskane na tej drodze warto skontrolować, rozpatrując zagadnienie hamowania od strony występujących w tym czasie opóźnień. Opóźnienie pojazdu podczas hamowania jest jednym ze sprawdzianów właściwego funkcjonowania urządzenia hamulcowego; pomiary opóźnień wykonywane w praktyce na różnych rodzajach pojazdów mechanicznych stanowią podstawę dla oceny sprawności działania hamulców tych pojazdów. Kryterium oceny stanowią minimalne wartości opóźnień, których wielkość ustala się w zależności od rodzaju pojazdu i maksymalnej prędkości, jaką on rozwija. Przy pomiarze opóźnień powinny być osiągane przynajmniej wielkości opóźnień zestawione w tablicy III.

Tablica III

	Maksymalna szybkość pojazdu	Średnie opóźnienie m/sek ²	Maksymalne opóźnienie m/sek ²
Hamulec nożny	powyżej 20 km/godz. poniżej 20 km/godz.	2,5 1,5	4,0 2,5
Hamulec ręczny	powyżej 20 km/godz. poniżej 20 km/godz.	1,5 1,0	2,5 1,5



Rys. 2

W ciągnikach rolniczych dla zatrzymania lub zmniejszenia szybkości ruchu służą hamulce nożne, uruchamiane pedałem z pomostu ciągnika. W związku z tym, że ciągniki rolnicze rozwijają prędkości niższe od 20 km/godz., prawidłowo działające hamulce ciągnika powinny hamować ciągnik, co najmniej ze średnim opóźnieniem $1,5 \text{ m/s}^2$ i maksymalnym $2,5 \text{ m/s}^2$. Przyjmując podane powyżej dwie wartości jako graniczne opóźnienia hamowania, można korzystając z równania (4) i (5) nanieść na wykresy 2 i 3 dwie krzywe, które w układzie zależności między prędkością przejazdu i długością drogi hamowania (rys. 2) oraz prędkością przejazdu i długością czasu hamowania (rys. 3) będą przedstawiać stałe wartości opóźnienia ($a_1 = 1,5 \text{ m/s}^2$ oraz $a_2 = 2,5 \text{ m/s}^2$). Z podanych wykresów widać, że ostre zahamowanie na nawierzchniach o współczynniku $\mu > 0,4$ a więc np. na asfalcie, suchej drodze polnej, suchym ściernisku itp. będzie wywoływać pojawianie się opóźnień wyższych od $2,5 \text{ m/s}^2$, a w związku z tym występowanie sił bezwładności, które kierowcę będą starały się wyrzucić ku przodowi; podczas przejazdów po powierzchniach o współczynniku $\mu < 0,2$ a więc np. błocie, śniegu itp. wielkość opóźnień występujących przy hamowaniu będzie ograniczona poślizgiem kół występującym przy zbyt ostrym hamowaniu, skutkiem czego wartości tych opóźnień będą niższe od $1,5 \text{ m/s}^2$. Z przytoczonych przykładów oraz równania (3) wypływa bezpośrednia zależność pomiędzy wielkością maksymalnych opóźnień hamowania a współczynnikiem przylegania μ , przy czym, jak widać z rysunku 4, zależność ta jest wprost proporcjonalna; omawiana zależność pozwala stwierdzić, że warunki drogowe decydują o wielkości opóźnień przy hamowaniu pojazdu.

Podane powyżej uwagi dotyczące opóźnień, długości drogi oraz czasu hamowania świadczą o tym, że każdy typ ciągnika posiada swoją własną rodzinę charakterystyk hamowania w funkcji współczynnika przyczepności opon μ . Na zasadzie znajomości tych charakterystyk powinny być podane do użytku kierowców (w odpowiednim rozdziale instrukcji, w postaci plakatów itp.) odległości hamowania dla różnych stanów i rodzajów nawierzchni w formie przystępnej do zapamiętania. Różnica w stanie nawierzchni drogi, z uwagi na warunki atmosferyczne, może łatwo uwielokrotnić konieczną długość hamowania, a każdy kierowca musi zdawać sobie z tego sprawę, znając charakterystykę i własności pojazdu, który prowadzi. Powinien on również wiedzieć, że przez zbyt nagłe zahamowanie, specjalnie przy większej prędkości, ciągnik może się stać niestatecznym, a jego koła mogą mieć tendencję do poślizgu, co może w konsekwencji być początkiem zarzucenia nawet przy jeździe na wprost.

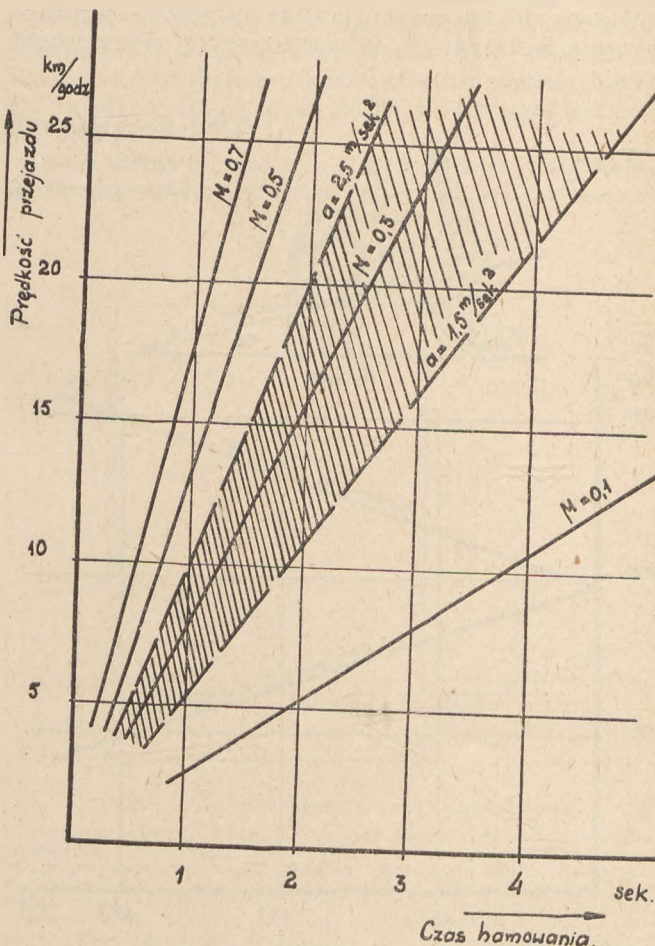
Omówione powyżej przykłady hamowania dotyczyły przypadków najprostszych, to znaczy przejazdu ciągnika po prostej poziomej drodze bez przyczep lub innych zaczepionych za nim maszyn. Rzecz prosta, że zarówno jazda na zakrętach jak i po pochyłości będzie związana z występowaniem dodatkowych sił, które mogą wpłynąć na występowanie większych przyspieszeń oraz na przedłużenie czasu i długości drogi hamowania.

W przypadku przejazdu po drodze prostej po pochyłości równanie na największą siłę hamowania będzie miało postać:

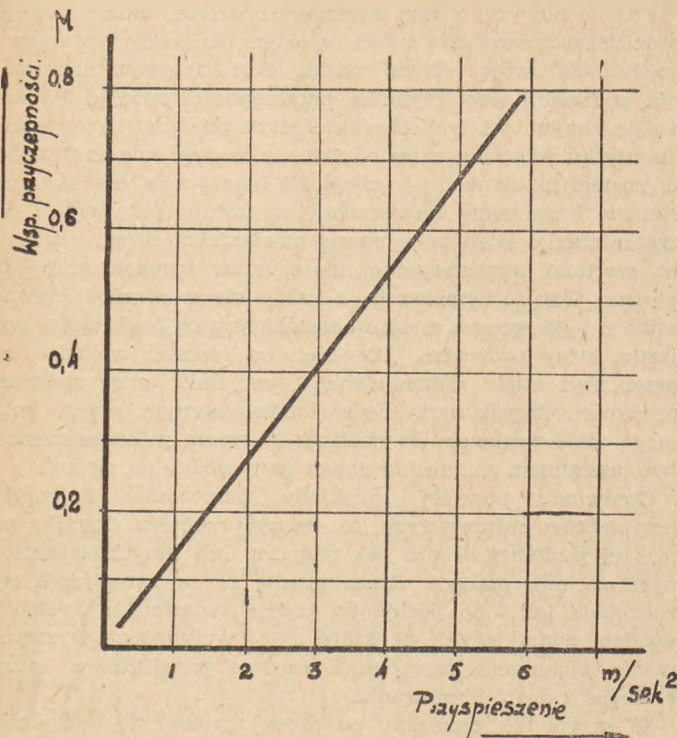
$$P_{\max} = G_h \mu \cos \alpha \pm G \sin \alpha \quad (6)$$

w którym G — oznacza ciężar całego ciągnika, a znak ujemny ma znaczenie przy hamowaniu podczas zjeżdżania z góry.

Na rys. 5a przedstawiono rozkład sił hamowania podczas



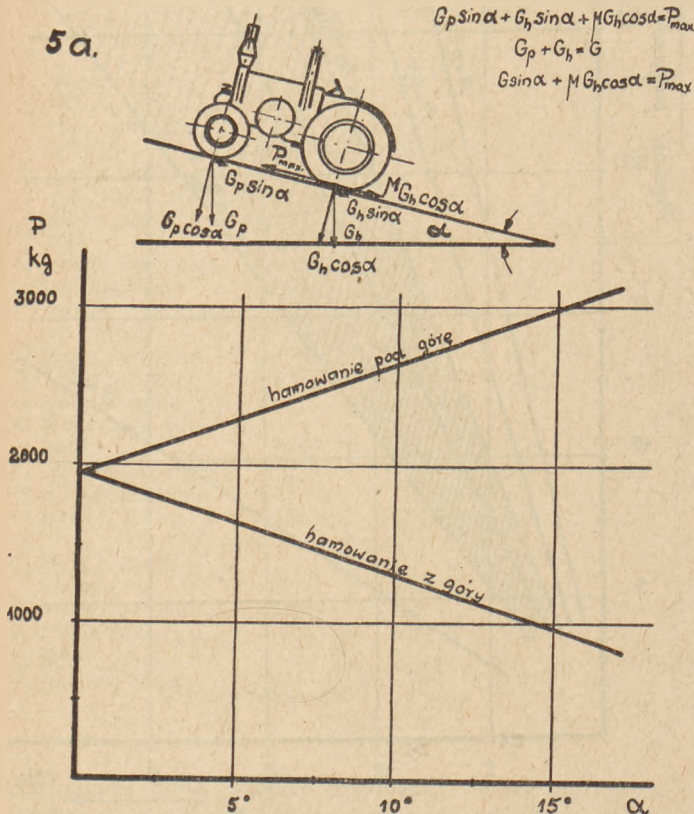
Rys. 3



Rys. 4

wjeżdżania ciągnika pod górę, a na rys. 5b zmiany wartości największej siły hamowania podczas zjeżdżania oraz podczas wjeżdżania ciągnika U r s 45, w zależności od kąta pochylenia drogi asfaltowej.

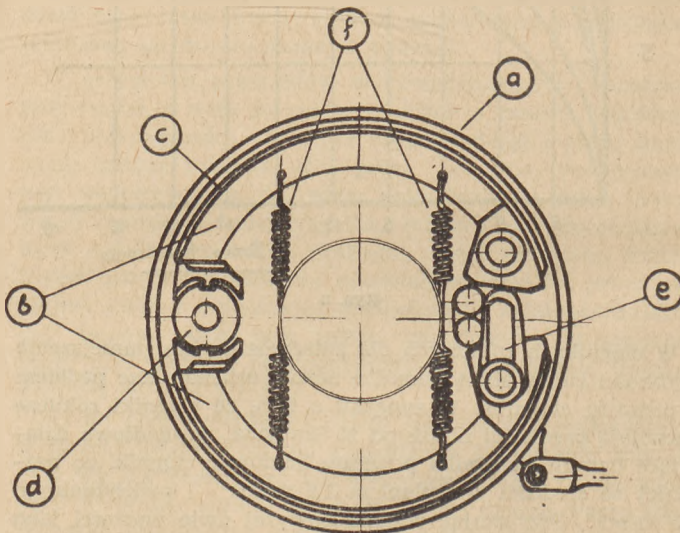
Omówione do tej chwili zjawiska dotyczyły charakteru hamowania w zależności od współczynnika przyczepności opon μ .



Rys. 5

Niemniej ważnym czynnikiem mającym duży wpływ na bezpieczeństwo jazdy jest konstrukcja samego hamulca. W konstrukcji hamulców dąży się do uzyskania w danym hamulcu momentu tej samej wielkości przy użyciu jednakowej siły rozprężającej. Ma to bardzo ważny wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego, ponieważ pozwala zatrzymać lub zmniejszyć szybkość ciągnika na określonej odległości. Niestalność momentu hamulca stwarza warunki, w których kierowca nie panuje nad pojazdem, ponieważ nie wie, czy z powodu zmian zaszytych w hamulcu dany wysiłek nogi zahamuje ciągnik na żądanej odległości, mimo że poprzednio to uzyskiwał. Stałość momentu hamulca zależy od stałości i wielkości współczynnika tarcia między bębniem hamulcowym a okładziną cierną, jak również zależy od zmian wymiarowych hamulca. Głównym powodem tych zmian jest wzrost temperatury hamulca w związku z wzajemnym tarcie stykających się ze sobą powierzchni oraz zużywanie się okładzin ciernych.

W ciągnikach rolniczych dla zatrzymania lub zmniejszenia szybkości ruchu służą hamulce nożne, które uruchamiane pedałem z pomostu ciągnika działają od wewnątrz na bębny hamulcowe tylnych kół przy pomocy dwóch szcęk rozprężających. Typowym przykładem takiego hamulca są



Rys. 6

hamulce stosowane w ciągnikach Ursus 45 (rys. 6), które składają się z bębna (a) związanego sztywno z tylnym kołem ciągnika, dwóch symetrycznych szcęk (b) z okładzinami (c) wykonanymi z materiału ciernego, stożka regulującego (d), dźwigni rozprężającej (e), za pośrednictwem której szcękę są dociskane do bębna, oraz sprężyn odciągających (f).

Jeżeli chodzi o materiały cierne używane w hamulcach większości pojazdów mechanicznych, to wartości współczynnika tarcia tych materiałów wahają się w granicach od 0,3 do 0,48. Za maksymalną temperaturę pracy dla większości materiałów ciernych azbestowych uważa się temperaturę 260°; przekraczanie tej temperatury wpływa na występowanie szybkich zmian i obniżanie się wartości współczynnika tarcia. Jest specjalnie ważne dla kierowców ciągników, że woda, jeśli dostanie się na powierzchnie trące hamulca, obniża współczynnik tarcia materiałów azbestowych o około 60% w stosunku do pracy na sucho. Oleje i smary zmniejszają współczynnik tarcia materiałów ciernych azbestowych do wartości poniżej 0,1. W związku z tym w przypadku zanieczyszczenia okładzin należy oczyścić je szczotką drucianą,

gdy są zaoliwione przymięć okładziny benzyną, gdy są zużyte bezwzględnie wymienić na nowe.

Stosowanie materiałów ciernych o zbyt wysokim współczynniku tarcia może nawet prowadzić do zakleszczenia się hamulca, to znaczy do doprowadzenia momentu hamulca do wartości niekontrolowanej przez siłę rozpierającą szczęki; w związku z takim zakleszczeniem po ustąpieniu siły rozpierającej, sprężyny odciągające nie są w stanie odciągnąć szczęk od bębna.

Ponieważ podczas pracy hamulca materiał cierny znajdujący się na zewnętrznej powierzchni szczęk ulega częściowemu zużyciu, należy co pewien okres czasu regulować ustawienie szczęk przy pomocy stożka regulującego w ten spo-

sób, aby okładzina na całej swojej długości równomiernie dolegała do bębna hamulcowego.

Inną przyczyną niestaości momentu hamulca są odkształcenia bębna hamulca spowodowane nierównym rozkładem nacisku szczęk hamulcowych. Jeżeli bęben hamulca jest niedostatecznie sztywny, to z powodu jego owalizacji nacisk na końcach okładziny jest większy od nacisku w środku okładziny, powodując nierówne zużywanie się okładzin oraz skłonność hamulca do zakleszczania.

W podobny sposób na niestaość momentu hamulca mogą wpływać odkształcenia samych szczęk.

Wielkość obu wymienionych odkształceń zarówno bębna jak i szczęk zależą przede wszystkim od ich konstrukcyjnych wielkości oraz materiału użytego do ich wykonania,

ALBIN KOMAR

Centralny Instytut Ochrony Pracy
Warszawa

Pyłomierz osadowy typu Owens II

Autor opisuje pyłomierz typu Owens II, oraz dokładny sposób posługiwania się nim, oparty na nowej metodzie ekspozycji szkiełek, zależnie od szybkości opadania pyłków. Następnie, jako wynik pracy, przytacza tabelę selekcji pyłków wg ich wielkości. Na końcu podaje zmodyfikowany sposób obliczania za pomocą mikroprojektoru ilości pyłków w jednostce objętości oraz ich średnic w mikronach.

Автор даёт описание счётчика типа Оуэнса II а также точный способ его употребления; основанный на новой методике экспозиции стеклышек в зависимости от скорости падения пылинок.

Затем как результат исследования дана таблица селекции пылинок в зависимости от их величины.

В конце, указан модифицированный способ определения при помощи микропроектора количества пылинок в единице объёма, а также их диаметров в микронах.

Śród wielu typów pyłomierzy jak pyłomierz rzutowy Owensa (Owens I) termopyłomierz Cassella, pyłomierz zderzeniowy mokry, pyłomierz Aitkена z komorą kondensacyjną, pyłomierz elektryczny Cottrella — Möllera i inne, wyróżnia się pyłomierz typu Owens II swoją konstrukcją, pozwalającą selekcjonować wielkość pyłów, opadających ze znanej objętości. Nie jest to wprawdzie selekcja dokładna, jaka zresztą praktycznie nie jest możliwa, niemniej daje ona jednak wyniki przy zachowaniu odpowiednich warunków.

Mimo dużego zastosowania tego aparatu do oznaczania pyłów — jego użycie nie było dotychczas opracowane dostatecznie wszechstronnie, skutkiem czego istnieją w piśmiennictwie pewne nieścisłości, utrudniające należyte wyzyskanie aparatu, a zatem i całej metody.

Zasada działania aparatu polega na tym, że pył ze znanej niewielkiej objętości powietrza opada własnym ciężarem na okrągłe szkiełka, które podsuwa się co pewien okres czasu pod otwór komory pyłowej. Wskutek tego na szkiełko pierwsze osiadają pyłki największe, na szkiełko następne — nieco mniejsze itd.

W ten sposób otrzymuje się z tego samego zapylenia kilka preparatów pyłu o różnych wielkościach cząstek. Ilość pyłków oblicza się za pomocą mikroskopu z okulariem siatkowym, lub metodą mikroprojektorową opisaną w dalszej części niniejszego opracowania.

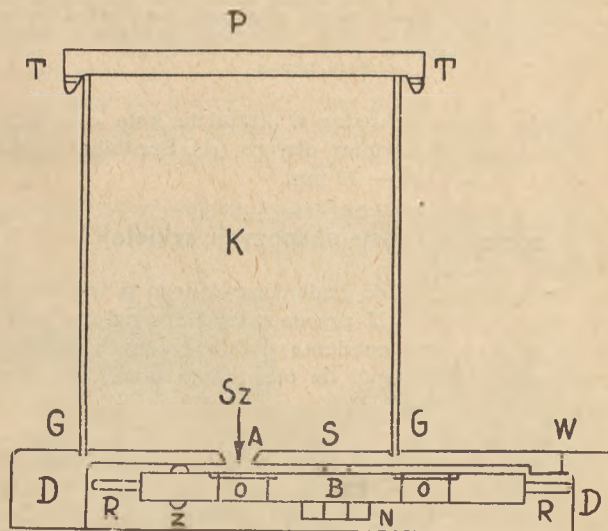
Mając obliczoną na każdym szkiełku ilość pyłków różnej wielkości, możemy obliczyć ich procent w stosunku do wszystkich pyłków w danej objętości.

Opis budowy pyłomierza osadowego typu Owensa II

Pyłomierz składa się z trzech zasadniczych części (rys. 1): z ciężkiej podstawy (D) posiadającej pośrodku lejkowaty otwór (A), z metalowej komory pyłowej (K) w kształcie cy-

lindra otwartego z dwóch stron, przykrywanego pokrywą metalową (P). Komora wraz z pokrywą jest umieszczona na podstawie (D) w kolistym wgłębieniu (GG). Wewnątrz podstawy znajduje się bęben metalowy (B) z wyciętymi pięcioma otworami (O), na które układa się we wgłębienia okrągłe szkiełka (Sz).

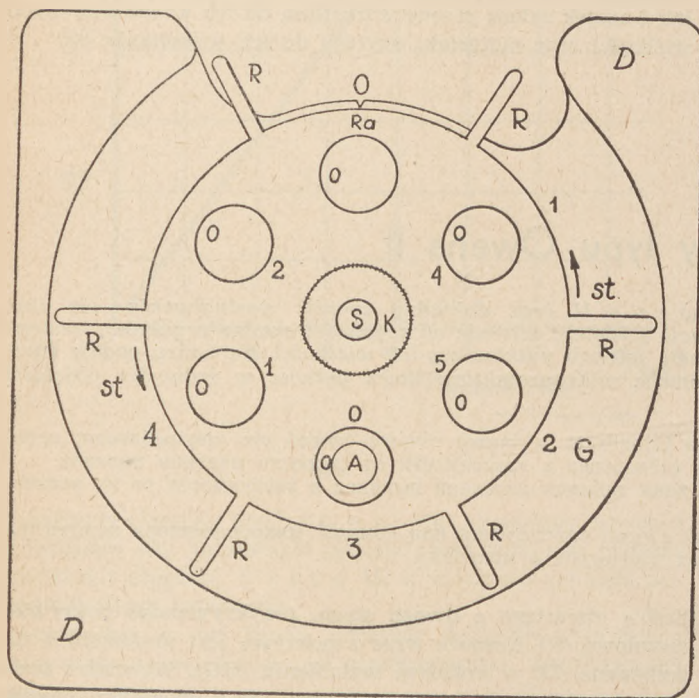
Bęben można obracać na osi (S) i, w chwili kiedy szkiełko (Sz) znajduje się pod otworem (A), bęben zatrzymuje się



Rys. 1. Pyłomierz typu Owens II. Widok z boku.

K—komora pyłowa, P—metalowa pokrywka komory, D—podstawa pyłomierza, B—okrągły metalowy bęben z sześcioma otworami, O—otwory w bębnie, S—oś na której obraca się bęben, R—rączki do obracania bębna, Sz—okrągłe szkiełko na które opada pył, N—nakrętka trzymająca bęben na osi (S), Z—zatrząsk zatrzymujący bęben, w chwili kiedy szkiełko znajduje się pod otworem (A), A—otwór przez który opada pył na szkiełko (Sz), W—wcięcie w podstawie w celu ułatwienia przesuwania bębna za pomocą rączek (R).

w tym położeniu za pomocą kulkowego zacisku (Z). Otwory w bębnie są numerowane (rys. 2). Jedne cyfry są umieszczone na obwodzie bębna, pomiędzy rączkami (R), druga numeracja występuje na płaskiej jego stronie, tuż obok otworów od strony osi bębna (S). Numer na obwodzie bębna ustawiony pod rowkiem (R) jest jednocześnie numerem otworu (O), który znajduje się pod otworem w podstawie, np. jeżeli za pomocą rączki (R) obrócimy bęben w prawo i cyfrę jeden na obwodzie bębna ustawimy pod rowkiem (R), wówczas otwór numer jeden znajdzie się pod otworem (A) w podstawie.



Rys. 2. Widok pyłomierza od spodu (położenie bębna).

B—bęben, O—otwory w bębnie oznaczone cyframi, S—oś na której bęben obraca się w płaszczyźnie rys., R—rączki za pomocą których przesuwa się bęben, Z—zatrząsk kulkowy przytrzymujący bęben w chwili, kiedy szkiełko znajduje się dokładnie pod otworem (A) podstawy (D) (rys. 1), D—podstawa, G—okrągłe wycięcie w podstawie, w którym umieszczony jest bęben, St—strzałki wskazujące kierunek obrotu bębna, K—zakrętka przytrzymująca bęben na osi, A—otwór w podstawie przez który opadał pył na szkiełko, Ro—rowek pionowy na podstawie, przy którym zatrzymuje się numer otworu bębna.

Pył uклада się na szkiełku w kształcie koła o średnicy mniej więcej równej średnicy otworu (A). Średnica szkiełka jest większa, wynosi 18 — 19 mm.

Bodania czasu ekspozycji szkiełek

Przed przystąpieniem do badań zapyłonego powietrza pyłomierzem typu Owens II przede wszystkim należy zorientować się w szybkości opadania pyłków różnych wielkości i dopiero wtedy przystąpić do oznaczania czasu ekspozycji poszczególnych szkiełek.

a) Dane z literatury.

W dostępnej literaturze nigdzie nie znaleziono szczegółowych wskazówek na ten temat. Autorzy opisów pyłomierza Owens II prawie zupełnie tę sprawę pominęli.

W. Gądzikiewicz (3) podaje, że szkiełka należy ekspozować od 5 do 15 minut.

Nasuwa się pytanie, dla jakich pyłów ekspozować 5 min, dla jakich — powiedzmy — 10 min, czy 15 min.

Bursztajn (1) nawet nie podaje czasu, ograniczając się jedynie do wzmianki, że szkiełka należy podczas badania przetrzymywać „jakiś czas”. Autorzy „Vade mecum de l'hygie-

niste du travail” (9) dokładniej określając czas ekspozycji szkiełek podając go na 30 minut dla pyłków o średnicy co najmniej 1 μ . Ponieważ autor posługuje się tylko trzema szkiełkami więc czas całkowitego osadzania się pyłków na wszystkich trzech szkiełkach wyniesie 90 minut.

Trzeba tu podkreślić, że czas opadania różnych pyłów nie będzie ten sam dla większych co dla mniejszych.

B e d n a r s k i (5) w swej pracy podaje tabelkę zawierającą dane ze swych badań. Bada zapylenie powietrza pyłomierzem Owens II, np. na drodze, w okolicy cementowni, ekspozując szkiełka co 3 minuty; następnie przeprowadza inne badania pyłów i ekspozuje szkiełka co 10 minut.

Jak widać z powyższych prac nie można się zorientować, jaki właściwie potrzebny jest czas osadzania się pyłów na poszczególnych szkiełkach i czym się kierować w celu znalezienia chociażby przybliżonych jego wielkości.

Zagadnienie to jest b. ważne, zarówno ze względu na dokładność selekcji pyłów, jak również z punktu widzenia ustalenia pewnej normy w sposobie posługiwania się opisywanym pyłomierzem.

Badania własne

Na podstawie doświadczeń wstępnych okazało się, że trzeba było uwzględnić najważniejszy moment, którego nie brano pod uwagę, posługując się aparatem Owens II, a mianowicie — różne szybkości opadania cząstek pyłowych, a tym samym każde szkiełko należało ekspozować w niejednakowym czasie, w zależności od szybkości osiadania na nim coraz to mniejszych pyłków.

Wobec powyższego, jako punkt wyjścia do określania czasu ekspozycji poszczególnych szkiełek zastosowano ostatecznie szybkość opadania pyłków różnej wielkości w centymetrach na sekundę, co wyraża *tablica 1*.

Tablica I

Średnica pyłku (w mikronach)	Czas opadania w (centymetrach na sekundę)	Czas ekspozycji poszczególnych szkiełek
25	5 cm/sek	dla szkiełka I 2 sek.
15		dla szkiełka II 8 sek.
10	0,8 cm/sek	dla szkiełka III 12,5 sek.
5		dla szkiełka IV 1 2 5 sek (2 min 5 sek.)
1	0,008 cm/sek	dla szkiełka V 20,8 min

W rubrykach 1 i 2 oparto się na danych przytoczonych w literaturze (2) (7). Rubrykę trzecią natomiast ustalono na podstawie następującego rozumowania:

Czas ekspozycji poszczególnych szkiełek obliczono, zakładając że wszystkie pyłki przebiegają drogę od metalowej pokrywy komory pyłowej do powierzchni szkiełka, co nie jest całkiem ściśle: — setki pyłków w komorze od chwili rozpoczęcia ekspozycji znajdują się bowiem na różnych wysokościach, więc nie przebędą drogi całkowitej równej 10 cm, tzn. równej wysokości komory. Tej niedokładności niestety usunąć się nie da. Czas ekspozycji poszczególnych szkiełek dla pyłków od 25 μ do 1 μ w przedziałach jak na tablicy

1 obliczamy, dzieląc drogę przebytą przez pyłek w komorze przez drogę pyłka jaką przebędzie w 1 sek.

A więc dla pyłków o 25 μ czas ekspozycji wyniesie:

$$\frac{10}{5} = 2; \text{ tzn. 2 sekundy,}$$

gdzie 10 — droga w cm jaką musi przebyć pyłek (wysokość komory)

5 — droga w cm jaką przebywa pyłek w ciągu 1 sek.

W identyczny sposób obliczono czas ekspozycji szkiełek dla pyłków o 10 μ i 1 μ .

Z racji braku danych dotyczących szybkości opadania pyłków o średnicy 15 μ i 5 μ , czas ekspozycji szkiełek dla tych pyłków wypośrodkowano orientacyjnie pomiędzy czasami ekspozycji dla pyłków 25 μ 10 μ 1 μ . Zostało to później potwierdzone doświadczalnie (tablica 3). Dla ostatniego szkiełka został podany czas opadania cząstki o rozmiarach 1 μ , ze względu jednak na bardzo małe rozmiary tych cząstek, w późniejszych doświadczeniach obliczono na tymże szkiełku procent pyłków wielkości 1,6 μ , dających się jeszcze zmierzyć na ekranie milimetrowym za pomocą mikroprojektoru.

Zresztą należy przypuszczać, że różnica szybkości opadania pyłków 1,6 μ i 1 μ w praktyce nie ma znaczenia i drogi ich opadania na sekundę są zbliżone.

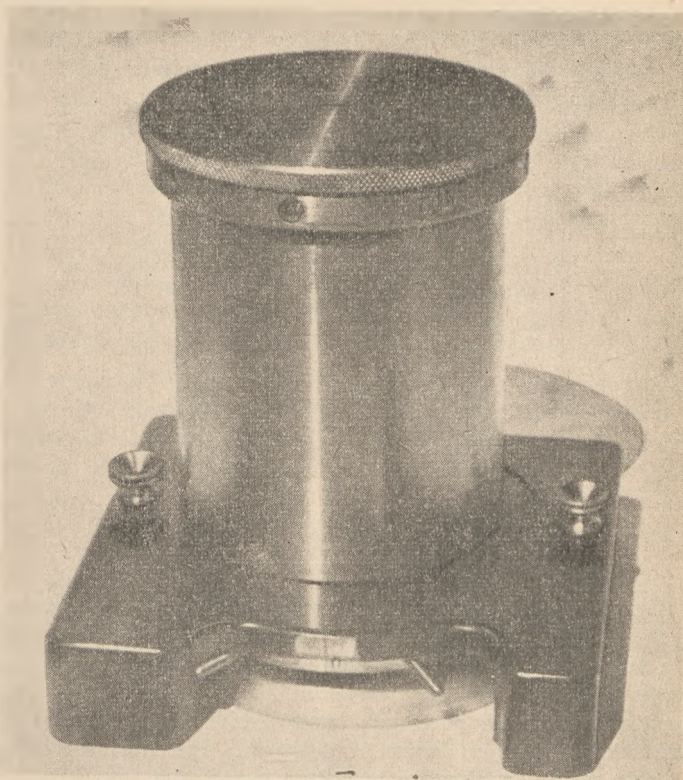
Dane zawarte w tablicy 1, które posłużyły jako punkt wyjścia do oznaczania czasu ekspozycji szkiełek, stanowią określone kryterium, o ile nam wiadomo, dotychczas nie stosowane.

Autorzy „Vade mecum de l'hygieniste du travail“ (9), Bednarski (5) Gądzikiewicz (3) Bursztajn (1) itd. podają czasy ekspozycji, przy zastosowaniu których, nie udało mi się uzyskać możliwej selekcji różnej wielkości pyłków. Nie jest mi znane, w jaki sposób autorzy wyrównywali błędy selekcji.

Przyjrzyjmy się tablicy 1. Jeżeli wszystkie pyłki o średnicy mniej więcej około 1 μ osiadają w przeciągu 20,8 minuty, to powstaje pytanie, jaką selekcję może dać ekspozycja każdego szkiełka po 10 min. jak podaje literatura — wszak po 20 minutach, tzn. po osadzeniu się pyłków na dwóch szkiełkach, osiadzie już prawie cały pył. Na szkiełkach następnych może osiąść jakaś niewielka reszta lub też pyłu o średnicy rzędu 1 μ i mniejsze, które zresztą nas nie interesują. Wobec tego musimy się spodziewać, że na szkiełku pierwszym osiadą pyły (wg tablicy 1) rzędu od 25 do 1 mikrona. Na drugim szkiełku, pewna ilość pyłów rzędu 1 — 2 μ . Dla szkiełek następnych, pyłków zabraknie gdyż wszystkie już prawie osiadły na szkiełku pierwszym i drugim. Słuszniej by było nie stosować jednakowego czasu ekspozycji dla każdego szkiełka.

Jak wiemy pyłki o większych średnicach opadają szybciej, pyłki o mniejszych średnicach coraz wolniej. Rozpiętość szybkości opadania pomiędzy pyłkami 25 μ a pyłkami 1—2 μ jest olbrzymia. Pyłek 25 μ w zupełnym odizolowaniu od ruchów powietrza, opadając własnym ciężarem, przebywa drogę 10 cm w ciągu 2 sekund. Pyłek 1 — 2 μ , jak wynika z tablicy 1, tę samą drogę przebędzie w 1248 sek, czyli w 624 razy dłuższym czasie.

Już z tego przykładu widzimy wyraźnie, że czas ekspozowania szkiełek należy odpowiednio przedłużyć, w miarę osadzania się na szkiełku pyłków o coraz mniejszych średnicach. Podaje się dla przykładu wyniki własnych doświadczeń nad osadzaniem się pyłków z roztartego węgla aktywowanego z torfu, nie uwzględniając danych z tablicy 1 a stosując czas ekspozycji pierwszego szkiełka wg danych z literatury, np. 3 minuty. Odrobinę pyłu rozdmuchano za pomocą gruszki gumowej w komorze pyłowej pyłomierza typu



Rys. 3. Pyłomierz typu Owens II. Wygląd zewnętrzny.

Owens II. Od chwili przykrycia komory pyłowej podsunęto pod jej otwór za pomocą obrotu pierwsze szkiełko.

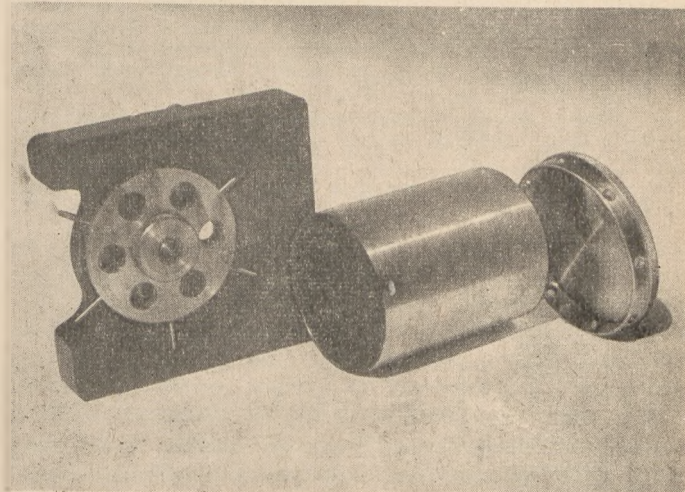
Po trzyminutowym ekspozowaniu tego szkiełka obraz selekcji pyłków był następujący: (tablica 2).

Pomiary wskazane w tablicy 2 wykonano pięciokrotnie, przy czym odchylenia były niewielkie.

Zgodnie z zasadą działania aparatu służącego przede wszystkim do selekcji pyłów różnej wielkości, na pierwszym szkiełku powinien osiąść największy procent pyłków o średnicy 25 μ .

Tymczasem z tablicy 2 widzimy, że pyłków tych jest zaledwie 2,9% i jednocześnie na tym samym szkiełku pyłków o średnicach 15 μ , 5 μ , 2,5 μ , 1,6 μ jest w sumie aż 97,1%. Wobec powyższego, żadna selekcja nie nastąpiła.

Jeżeli będziemy posługiwać się tablicą 1 — to zagadnienie przedstawia się prosto, ponieważ przez okres trzech minut opadły na pierwsze szkiełko prawie wszystkie pyłki różnych wielkości z wyjątkiem od 1 do 1,6 μ . Osadzanie więc pyłu



Rys. 4. Pyłomierz typu Owens II — rozłożony.

na następnych szkiełkach jest już bezcelowe, jedynie tylko miałyby sens dla pyłków o średnicy rzędu 1—1,6 μ , które nie zdążyły jeszcze osiąść w przeciągu 3 minut, gdyż jak wiemy przebywają one drogę 10 cm w 20,8 minuty.

Tablica 2.

Ilość pyłków osiadłych na 1 mm ² szkiełka z objętości 100 mm ³	Wielkości pyłków (w mikronach μ)	Zawartość procentowa pyłków różnych rozmiarów (wg rubryki 2)
24	25	2,9%
107	15	12,9%
230	5	27,7%
290	2,5	34,9%
180	1,6	21,6%

Z tego wynika, że znalezienie odpowiedniego czasu ekspozycji szkiełek jest elementem najistotniejszym. Pyłomierz nie może rozselekcjonować pyłków z właściwym sobie procentem błędów, o ile nie uwzględni się czasu szybkości ich opadania oraz nie przedłuży odpowiednio czasu ekspozycji szkiełek dla pyłków coraz mniejszych, tzn. dla szkiełek o coraz wyższych numerach. Dalszą przesłanką jest stwierdzenie, że pyłomierz Owens II nadaje się do badania pyłków najwyżej od 25 do jednego mikrona. Pyłki o średnicach większych niż 25 μ opadają stosunkowo tak szybko, że nie zdąży się od chwili zamknięcia komory podsunąć bębna odpowiedniego szkiełka. Pyłki niżej jednego mikrona są już słabo widoczne w normalnym mikroskopie i również są słabo widoczne na ekranie mikroprojektor. W związku z danymi

tablicy 1, określającymi szybkość opadania pyłków o różnych średnicach wydaje się, że daje ona ogólne wytyczne, wg których można już mniej lub więcej dokładnie obliczać poszukiwany czas ekspozycji poszczególnych szkiełek.

Jeżeli się zechce selekcjonować inną wielkość pyłków, należy znów wypośrodkować sobie czas ekspozycji poszczególnych szkiełek i sprawdzić doświadczalnie, czy rzeczywiście przy tym czasie uzyskano największy procent pyłków o szukanej średnicy. Przy posługiwaniu się tablicą 1, można już częściowo całe zagadnienie ująć w pewne wyraźniejsze ramy.

Poniżej podaje się wynik własnych badań selekcji pyłków, przy zastosowaniu danych z tablicy 1. Oznaczano zawartość procentową pyłków różnych rozmiarów w sztucznym zapyleniu pyłem z węgla aktywowanego z torfu.

Rozpatrując powyższą tablicę mamy już dosyć jasny obraz selekcji pyłków i możemy zorientować się, z jaką dokładnością pyłomierz rozdziela różnej wielkości cząsteczki pyłowe.

W kolumnie szóstej od lewej strony widzimy, że przy selekcji pyłków o średnicy 25, 10 i 5 μ , błąd jest prawie ten sam i wynosi średnio 36,1%, natomiast dla pyłków rzędu 1,6 μ jest najmniejszy i równa się 16,2%.

Ogólnie biorąc są to błędy duże, niemniej przy tego rodzaju konstrukcji pyłomierza, gdzie pył opada własnym ciężarem, błędów tych nie da się usunąć. Wynikają one przede wszystkim z tego, że pyłki w zamkniętej komorze pyłomierza Owens II nie osiadają na szkiełku z jednej płaszczyzny poziomej, lecz z objętości powietrza, jaka się nad szkiełkiem znajduje.

Z chwilą więc rozpoczęcia osadzania się pyłków, są one zawieszone w powietrzu — bez względu na ich wielkość — na różnych wysokościach ponad powierzchnią szkiełka, na które mają osiąść. Skutkiem tego, pyłki małe, które opadają wolno ale znajdują się blisko powierzchni szkiełka, będą opadać razem na to samo szkiełko z pyłkami większy-

Tablica 3.

Nr szkiełka	Czas ekspozycji szkiełek	Pyłki obliczano na 1 m powierzchni szkiełka				Procent wszystkich cząstek pyłu na poszczególnych szkiełkach w stosunku do całej ilości pyłu na 5 szkiełkach
		Całkowita ilość cząstek pyłu jaka osiadła na powierzchni poszczególnych szkiełek	Ilość cząstek pyłu o jednakowych średnicach (wg rubryki 5)	Średnica cząstki w mikronach (μ)	Procent cząstek pyłu o jednakowych średnicach i błąd selekcji	
1	2 sek	19	12	25	63,1 36,9 błąd	1,2
2	8 sek	50	40	15	80,0 20,0 błąd	5,1
3	12,5 sek	86	56	10	65,1 34,9 błąd	8,8
4	125 sek (2 min 5 sek)	271	172	5	63,4 36,6 błąd	27,8
5	1248 sek (20 min 48 sek)	549	460	1,6	83,7 16,3 błąd	56,3

mi, znajdującymi się wyżej, ponad szkiełkiem. Czas więc opadania dużych cząstek pyłków z kilku centymetrów wysokości będzie taki sam, jak czas opadania małych cząstek spadających z kilkumilimetrowej wysokości. Takich wzajemnych układów związanych z różnymi położeniami cząstek dużych i małych jest b. dużo, nie więc dziwnego, że błąd selekcji pyłków może wynosić, jak widać z *tablicy 3*, średnio 36,1%. Niezależnie od tego, cząstki większe mogą absorbować mniejsze i opadać razem, co również zmienia obraz selekcji.

Szybkość opadania cząstek jest również częściowo uzależniona od gęstości zapylenia. Cząstka pojedyncza opada szybciej, w przypadku zaś kiedy jest otoczona dużą ilością sąsiednich cząstek — natrafia na opory spowodowane tarciem się cząstek między sobą i opada wolniej. Wywierają również wpływ na szybkość opadania ładunki elektrostatyczne cząstek itd. (6).

Wszystkie te zjawiska utrudniają selekcję, szczególnie przy stosowaniu metody osadzania się pyłków samoczynnie, jak ma to miejsce przy posługiwaniu się pyłomierzem typu Owens II.

Kolumna 7, *tablicy 3* daje nam obraz procentowej ilości cząstek pyłowych, jakie osiadły na 1 mm² powierzchni 5 szkiełek. Procent ten można by nazwać procentem „selekcji bezwzględnej”. Możemy tu łatwo zauważyć, że najmniej jest cząstek pyłowych o średnicy 25 μ, gdyż wynoszą one 1,2%, natomiast najwięcej o średnicy 1,6 i 5 μ, przy czym pierwsze stanowią 47,0% drugie 17,6%.

Kolumna 8, ostatnia, podaje procent wszystkich pyłków (bez względu na ich średnice), jakie osiadły na 1 mm² powierzchni każdego szkiełka, w stosunku do sumy wszystkich cząsteczek pyłowych jakie osiadły na 1 mm² powierzchni 5 szkiełek. Z kolei analogicznie procent ten można by nazwać procentem „selekcji względnej”.

Różnica cyfr kolumny trzeciej i czwartej daje nam obraz ilości pyłków, które nie odpowiadają przewidzianym wymiarom dla danego szkiełka i obliczonego czasu ekspozycji.

A więc — jak już poprzednio omówiono — będą to cząsteczki pyłowe, które osiadły z b. bliskiej odległości znad szkiełka, tak samo szybko lub szybciej jak i cząstki duże z odległości większych. Możemy więc obliczyć z *tabl. 3*, że na pierwsze szkiełko na 1 mm² opadło takich pyłków: 19 — 12 = 7, na drugie: 50 — 40 = 10 itd.

W ten sposób przeprowadzone badanie pyłomierzem Owens II daje nam pewien obraz selekcji cząstek pyłowych oraz procent błędu jaki powstaje podczas tej selekcji.

Badania selekcji przeprowadzone na pyłach niejednorodnych, (pył węglowy i pył cynkowy) nie dały wyników w zakresie selekcji wg rodzaju pyłów. Na kolejnych szkiełkach osiadły cząstki pyłowe zgodnie z ich średnicami.

Wnioski

Reasumując powyższe rozważania i opierając się na przeprowadzonych doświadczeniach, można stwierdzić, że selekcja cząstek pyłowych przy posługiwaniu się pyłomierzem typu Owens II, dotyczy przede wszystkim wielkości tych cząstek.

Aparat nadaje się więc do badania pyłów niejednorodnych i jednorodnych tylko w powyższym zakresie. Różne ciężary właściwe pyłów niejednorodnych, przy wielkości cząstek rzędu od jednego do kilkunastu mikronów praktycznie nie odgrywały tu żadnej roli. W przeciwnym wypadku można by było omawianym pyłomierzem selekcjonować pyły niejednorodne na poszczególne składniki, czego piśmiennictwo nie podaje a we własnych doświadczeniach nie stwierdziłem.

STANISŁAW MARCINIAK
Centralny Instytut Ochrony Pracy
Warszawa

Stosowanie barw w przemyśle

Artykuł omawia zagadnienie barw w przemyśle jako czynnika zwiększającego wydajność, poprawiającego samopoczucie pracownika i wpływającego na bezpieczeństwo pracy.

W części I podano wiadomości ogólne dotyczące własności światła, istoty barw, charakterystykę barw i ich podział oraz przypomniano podstawowe wiadomości z optyki.

Część II poświęcono zastosowaniu barw w przemyśle przez właściwe malowanie pomieszczeń, maszyn i ich części oraz omówiono wpływ barw na odczuwanie przez człowieka hałasu.

Статья обсуждает вопрос применения цветной окраски в промышленности как фактора, повышающего производительность труда, влияющего на улучшение самочувствия трудящихся и на безопасность труда. В первой части автор дает общие сведения, касающиеся физических свойств света, сущности цвета, его характеристики, образования спектра, а также основные сведения из области оптики.

Во второй части — применения разноцветной окраски в промышленности путем соответственной окраски помещений машин и их частей, а также обсуждается вопрос влияния разных цветов окраски на восприятие трудящимися шума.

II часть статьи будет печататься в следующем девятом номере журнала.

CZĘŚĆ I

Światło a barwy

Patrząc dookoła siebie w pogodny dzień słoneczny możemy zaobserwować zielone trawniki, barwne kwietniki, w barwnych strojach bawiące się dzieci lub też pięknie rozpryskujące się z fontanny barwne kropelki wody. Ta różnobar-

wność ginie z nastaniem zmroku, ginie wtedy również i odczuwanie przez nas kolorów.

Gdy wieczorny zmrok rozjaśnimy lampami sodowymi, wówczas w tym oświetleniu te same barwne przedmioty przedstawiają się dla oka jednobarwnie — żółto, lub żółto-brunatnawo. Światło sodowe jest niezdolne dla naszych oczu stworzyć warunków dających możliwość oceny barw. Zastępując lampy sodowe rtęciowymi, widzimy wyraźne zmiany. Przede wszystkim daje się zauważyć przybytek barw. W tym oświetleniu liczne przedmioty pokazują się w spaczonych

Artykuł ukaże się w 2 kolejnych numerach, Cz. I. w Nr 8, Cz. II w Nr 9.

barwach — odbieramy wrażenie barwne inne od tego, do jakiego jesteśmy przyzwyczajeni podczas dnia. I tak np.: przedmioty czerwone i czerwoneawe zwykle widzi się wtedy w odcieniu brunatnym lub wydają się prawie całkiem czarne.

Zastępując wyżej wymienione lampy, lampami żarowymi widzimy wyraźne różnice między oświetleniem pochodzącym od lamp sodowych i rtęciowych oraz podobieństwo do oświetlenia dziennego. Światło lamp żarowych nadaje przedmiotom barwnym własności, które zbliżają je do takiego wyglądu, jaki daje oświetlenie dzienne. Uważna obserwacja łatwo wyodrębnia wyraźną różnicę między tymi dwoma rodzajami światła. Już pewne małe różnice w kolorach, najczęściej w niebieskich, będą wyraźniej dostrzegalne w oświetleniu naturalnym niż przy oświetleniu lamp żarowych.

Jak z powyższego wynika, światło słoneczne wykazuje cechy światła idealnego. Stwarza ono szeroką gamę barw, ułatwia dostrzeganie małych różnic odcieni, dając możliwość oglądania przedmiotów otaczających nas w barwach naturalnych.

Jak więc widzimy, barwy przedmiotów i najróżnorodniejszych ciał są zależne od źródła światła, a więc od oświetlenia.

Zachodzi pytanie, jaka własność fizyczna danego światła daje zdolność pozwalającą rozróżniać w nim barwy a innemu światłu tej własności nie daje? Problem ten jest rozwiązany dopiero od roku 1666, kiedy to *Newton* po raz pierwszy użył pryzmatu ze szkła do badania światła. Wkrótce stwierdził, że białe światło słońca składa się z pewnej serii różnych barw. Następnie w XVIII i XIX wieku przekonano się, że światło można uważać jako zjawisko rozpraszania się drgań i, że różne promieniowanie może być określone przez częstotliwość drgań. Dla scharakteryzowania danego promieniowania można użyć jedną z 3 wielkości; częstotliwość V , okres T i długość fali λ . Wielkości te są ze sobą związane wzorami:

$$V = \frac{1}{T}$$

$$C = v \lambda$$

gdzie c = prędkość światła, równa się 300.000 km/sek.

Do określenia danego promieniowania najwygodniejsza w użyciu i ogólnie przyjęta jest długość fali λ . Taką wielkością będziemy się i my stale posługiwali. Długość fali świetlnego promieniowania jest b. mała. Wyznacza się ją w mikronach (μ), milimikronach ($m\mu$) lub ångstrémach ($\text{\AA}$), przy czym mikron

$$(\mu) = \frac{1}{1000} \text{ mm} = 10^{-3} \text{ mm} = 10^{-4} \text{ cm.}$$

$$\text{milimikron (m}\mu) = \frac{1}{1000000} \text{ mm} = 10^{-6} \text{ mm} = 10^{-7} \text{ cm.}$$

$$\text{ångstrém (}\text{\AA}) = \frac{1}{10} \text{ m}\mu = 10^{-8} \text{ cm.}$$

Załączony rysunek 1 przedstawia widmo elektromagnetyczne, rozczłonkowane na różne obszary w zależności od λ .

Obszary te przedstawiają różne promieniowania, różne nie tylko pod względem długości fali, ale i innych własności. Spośród całego zakresu promieniowania na uwagę zasługuje skrawek zawarty w granicach długości fali 4000 — 8000 $\text{\AA}$, zwany promieniowaniem widzialnym lub ogólnie światłem. Światło więc jest szczególnym rodzajem promieniowania o ściśle określonym zakresie długości fal. Widmem optycznym światła jest widmo widzialne.

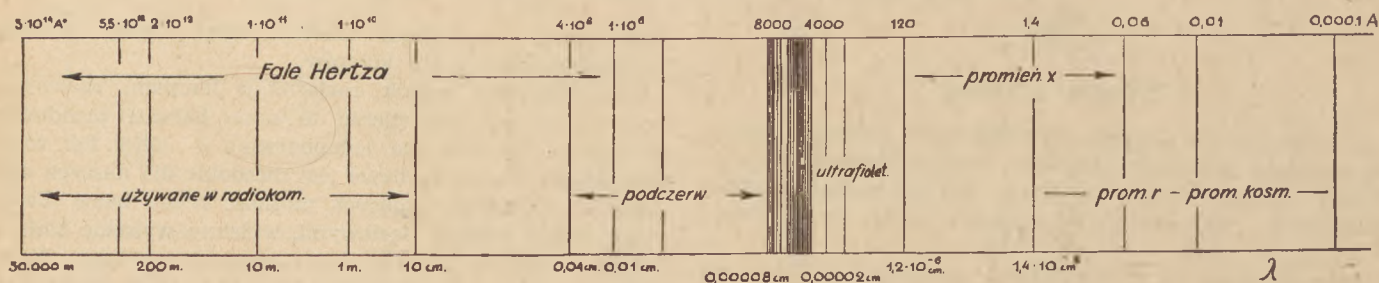
Obszary bliskie sąsiadujące z widmem widzialnym reprezentują promieniowanie nadfioletowe i podczerwone. Promienie te, jako niewidzialne dla oka nie wpływają na oświetlenie. Widmo światła, jak już wiemy, jest barwne. Występujące w nim barwy nie są dowolnie rozrzucone, ale uporządkowane na stałe i ściśle związane z długością fali. Długość fali jest wielkością czysto fizyczną; jest to cecha światła, która daje fizjologiczne wrażenie barwy. Oczywiście wrażenie tej barwy zależy od aparatu odbiorczego, którym jest oko.

Barwa przedmiotów

Jak widzieliśmy w poprzednim rozdziale, przedmioty, które nas otaczają, nie wykazują wcale różnicy barw przy oświetleniu sodowym, które praktycznie składa się z promieniowania tej samej długości fali. Natomiast wstążka widziana w świetle dziennym, jako żółta zachowuje swą barwę i w świetle sodowym. Światło żółto-czerwone wysyłane przez pewne źródło i oświetlające przedmioty widziane w świetle dziennym, jako żółte i czerwone — przedstawi nam je w tych samych barwach. Jeśli dwa różne przedmioty oświetlimy tym samym światłem i ujrzymy je w różnych barwach, to naturalnie należy przypuszczać, że ta różnica barw może być przypisana różnicy składu widmowego światła, dochodzącego do naszego oka pośrednio od tych przedmiotów.

Oczywiście przypuszczenie to jest słuszne, gdyż każde promieniowanie, wysyłane przez źródło padające na dany przedmiot, ulega częściowemu odbiciu i częściowemu pochłonięciu. Część odbitego promieniowania trafia do naszego oka — ona właśnie wywołuje wrażenie barwy. Łatwo można zbać doświadczać, że wiązki światła odbite od różnych przedmiotów są różne. Stwierdzić można również, że skład widmowy wiązki padającej na przedmiot, a odbitej od niego jest inny. Różnica ta jest spowodowana wybiórczym rozproszeniem światła na powierzchni przedmiotu. Znaczący to, że jeśli na przedmiot pada np. wiązka światła białego, tj. złożona z różnych długości fal w zakresie 4000 — 8000 $\text{\AA}$, to odbiciu ulega tylko część światła składającego się z pewnych długości fali. Ta odbita wiązka od powierzchni przedmiotu o określonej długości fali, wpadając do naszego oka, daje wrażenie barwy odpowiadającej tej długości fali. I tak np. „żółty” przedmiot odbija od swej powierzchni promienie o długości fali odpowiadającej barwie żółtej i częściowo czerwonej oraz pomarańczowej, natomiast b. słabo, lub prawie wcale promienie zielone i niebieskie.

Widmo elektromagnetyczne



Rys. 1

Przedmiot „pomarańczowy“ ma podobne własności odbicia. z tym zastrzeżeniem, że odbija głównie promienie pomarańczowe, a żółte częściowo. Różnica między przedmiotem żółtym i pomarańczowym polega na różnicy natężeń wiązek składowych promieni w obu wiązках odbitych.

Przedmiot zielony odbija światło, w którym promienie zielone są silnie reprezentowane, podczas gdy krańcowe barwy widma b. słabo. Światło białe padające na przedmiot, które nie ulega odbiciu, jest pochłonięte i przekształcone w ciepło. Przedmiot taki nie ujawnia barw — wydaje się ciemny. Przedmioty białe odbijają wszystkie promienie światła słonecznego. W przypadku tym skład widmowy światła wiązki odbitej jest prawie identyczny ze składem widmowym wiązki padającej. Jeśli oświetlimy biały przedmiot światłem żółtym lub czerwonym w ciemnym pokoju, to w tym przypadku oko nasze otrzyma wrażenie barwy żółtej lub czerwonej dlatego, że przedmiot biały posiada zdolność odbicia promieni o różnych długościach fal. Odbijając więc żółte promienie daje wrażenie żółtej jego barwy.

Jak wiadomo, światło lampy rtęciowej jest pozbawione promieni czerwonych i pomarańczowych. Oświetlając tą lampą przedmiot „czerwony“, który praktycznie odbija promieniowanie czerwone i pomarańczowe, do oka naszego nie dochodzi prawie żadne światło odbite. W oświetleniu więc lampy rtęciowej przedmiot czerwony wydaje się zawsze ciemny, lub prawie czarny w przypadkach granicznych.

Dochodzimy do wniosku, że barwa przedmiotu jest zależna od właściwości wiązki odbitej. Barwą przedmiotu jest to wrażenie, które wywołuje w naszym oku wiązka odbita.

Jak więc widzimy barwa przedmiotu jest zależna od własności materii, długości fali światła i zdolności oka ludzkiego. Malując przedmiot tzw. pospolicie farbą, pokrywamy powierzchnię przedmiotu warstwą o określonych cechach fizycznych. Jedną z tych cech jest odbicie światła na powierzchni przedmiotu, warunkujące jego barwę.

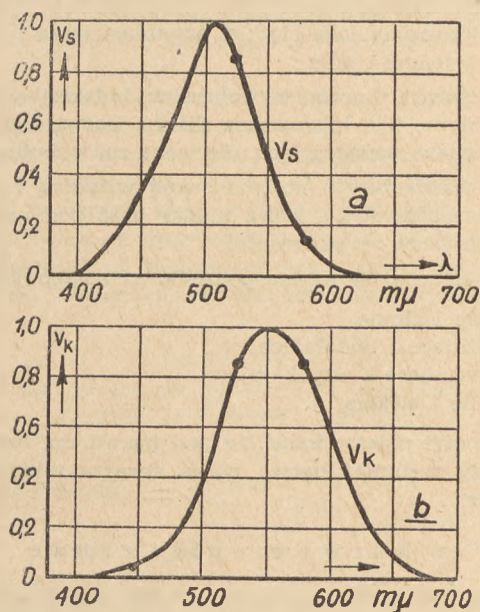
Oko i jego wrażliwość

Proces widzenia i rozróżniania barw przedmiotów jest ściśle związany ze światłem i jego aparatem odbiorczym — okiem. Oko ludzkie swą budową i działaniem przypomina aparat fotograficzny, w którym rolę kliszy spełnia siatkówka. Jest ona umieszczona na powierzchni wewnętrznej gałki ocznej. Światłoczuła warstwa siatkówki składa się z dwóch rodzajów komórek: czopków i pręcików tworzących zakończenie nerwów, przenoszących wrażenia świetlne do mózgu. Pręciki i czopki są właściwymi organami światłoczułymi, które otrzymaną energię świetlną zużytkowują do pobudzenia nerwów. Z badań wynika, że pręciki służą do odróżniania tylko jasności, a czopki do rozpoznawania barw.

Pobudliwość siatkówki zależy w pierwszym rzędzie od długości fal świetlnych padających na nią. Okazuje się, że te same wielkości fizycznych podnieć przy promieniach świetlnych o różnych długościach fali, wywołują różne wrażenia jasności. Zależność między fizyczną podniecią (λ) i fizjologicznym wrażeniem jasności nazywamy widmową czułością lub wrażliwością oka. Zależność tę przedstawia krzywa (rys. 2).

Maksimum wrażliwości oka ocenia się przez 1, lub 100%. Porównywać wrażenie jasności można tylko w ten sposób, że bada się, jaka potrzebna jest moc promieniowania dla otrzymania wrażenia tej samej jasności, gdyż oko ludzkie może ustalić tylko równość dwu jasności lub jaskrawości, a nie może ustalić wielkości różnicy w jasnościach. Im mniejsza potrzebna jest wielkość podnieć fizycznej dla otrzymania określonego wrażenia jasności, tym większa jest wrażliwość

oka dla promieniowania o danej długości fali. Wobec tego wartości wrażliwości oka na rysunku są odwrotnościami mocy promieniowania, potrzebnej do wywołania określonego wrażenia jasności. Z pomiarów wynika, że przy dostatecznym natężeniu światła białego, będącego mieszaniną wszystkich barw, maksimum wrażliwości oka osiąga się przy $\lambda = 555 \text{ m}\mu$, a więc w obszarze żółto-zielni. Dla słabych natężeń światła krzywa wrażliwości jest podobnego kształ-



Rys. 2. Krzywa czułości oka a) przy słabej jasności; b) przy dostatecznej jasności.

tu, lecz przesunięta na lewo, a jej maksimum przypada przy $\lambda = 513 \text{ m}\mu$ — w obszarze zieleni. Zależność wrażliwości oka od λ przedstawiona graficznie na wykresie z wyraźnym maksimum musi znaleźć swoje odbicie praktyczne w życiu codziennym, w racjonalnym stosowaniu barw. Stąd łatwo wypływa wniosek, że oko patrząc na zielone trawniki, zielone dywany mniej ulega zmęczeniu niż w przypadku czerwonych lub fioletowych.

Wniosek ten znalazł swoje potwierdzenie w praktyce. I tak np. w pewnej fabryce przy precyzyjnej maszynie pracowała dość długo robotnica, która wypełniała swą funkcję sprawnie, z dużą wydajnością i czuła się zdrowo. Od wyraźnego określonego czasu zaczęła chorować, skarżąc się na bóle głowy, zmęczenie oczu i ogólne osłabienie. Bliższa analiza wykazała, że początek choroby robotnicy wiązał się ściśle z datą usunięcia zielonego drzewa sprzed okna jej pracowni. Dowodem, że drzewo to było pewną odskocznią dla zmęczonych oczu robotnicy był fakt, że dolegliwości choroby minęły po pomalowaniu drzwi pracowni na kolor zielony, na które od czasu do czasu ta pracownica spoglądała.

Opisana okoliczność na pewno nie jest przypadkowa, ma ona miejsce często, lecz w różnym stopniu u różnych osób-ników.

Fakt maksymalnej wrażliwości lub czułości oka na pewien wąski zakres długości fal świetlnych nie jest przypadkiem, ale ma swoje uzasadnienie rozwoju oka ludzkiego. Oko ludzkie od wieków przystosowało się do maksimum energii w widmie słonecznym i wychowało się na tle zieleni lasów i łąk.

Z powyższego wynika, że oprócz istnienia barw występuje zagadnienie różnego oddziaływania różnych barw na oko, a przez to i na człowieka.

Podział barw

Jak już wiemy, odczuwanie barw zależy od właściwości oka ludzkiego. Padająca energia świetlna pobudza zakończenie nerwów usznych, które z kolei to podrażnienie przenoszą do mózgu, gdzie powstaje wrażenie danej barwy. Doświadczenie dnia codziennego uczy, że oprócz zdolności różnicowania barw, istnieje dodatkowe zagadnienie niemniej ważne, a mianowicie — podziału barw w zależności od różnorodności oddziaływania ich na człowieka. I tak np. barwy ciemne odczuwamy jako ciężkie, natomiast jasne barwy jako lekkie, przyjemne i miłe.

Jasnoniebieska barwa wywołuje w ludzkiej podświadomości wrażenie dali lub uczucia chłodu. Barwa zielona działa na człowieka uspokajająco, czerwona zaś pobudza.

A więc każda barwa posiada swoją wizualną i psychologiczną charakterystykę, którą należy brać pod uwagę przy stosowaniu barw w przemyśle.

W tym celu barwy można podzielić na następujące grupy:

- a) ciepłe i zimne,
- b) zbliżające i oddalające,
- c) pobudzające i uspokajające,
- d) lekkie i ciężkie.

Dla jasności należy dodać, że pod nazwą np. barwy ciężkiej należy rozumieć barwę, która stwarza takie wrażenie psychiczne.

a) Barwy ciepłe i zimne

Barwy te leżą oczywiście w zakresie widma widzialnego z tym, że ciepłe rozciągają się od żółto-zielonej, poprzez żółtą i pomarańczową do czerwonej, a zimne mieszczą się w zakresie niebiesko-zielonym. Barwy ciepłe stosujemy tam, gdzie chcemy wyrównać brak ciepła lub naturalnego oświetlenia. W pomieszczeniu pomalowanym barwami ciepłymi odczuwamy temperaturę około 2° wyższą niż w takim samym pomieszczeniu pomalowanym barwami zimnymi.

Barwy zimne dają wyobrażenie śniegu, lodu oraz czystej zimnej wody; stosuje się je zatem tam, gdzie w pomieszczeniach chcemy — choć w pewnym stopniu — zneutralizować nadmiar światła słonecznego, a więc w pomieszczeniach o oknach skierowanych na zachód lub południe. Barwy zimne stosujemy tam także, gdzie zależy nam na wywołaniu efektu uspokajającego lub odprężającego.

b) Barwy zbliżające i oddalające

Barwy zbliżające są to takie, które posiadają tę właściwość, że powierzchnie i przedmioty pomalowane na te kolory wydają nam się bliższe niż są w rzeczywistości. Do barw

tych zalicza się zazwyczaj ciemne barwy ciepłe. Dzięki tym ich właściwościom można wizualnie zmniejszać proporcjonalne wymiary pomieszczenia. Wyjątek od tej reguły stanowią barwy: żółta i purpurowa, które dają rzeczywiste wrażenie odległościowe.

Do barw oddalających zalicza się barwa jasnoniebieska, dająca wrażenie dali nieba. Stosuje się ją do malowania np. niskich sufitów w celu stworzenia wrażenia oddalającego.

c) Barwy pobudzające i uspokajające

Na ogół za barwy pobudzające i podnoszące wydajność pracy uważa się barwy ciepłe. Jednak założeniem dla najlepszej wydajności pracy powinno być właściwe dawkowanie barw ciepłych. Badania wykazały, że szczególnie pobudzające na człowieka działają barwy: żółta, pomarańczowa i czerwona. U ludzi wrażliwych to pobudzające działanie przejawia się fizjologicznie przez wzrost częstości tętna, rozszerzenie źrenicy itp.

Do barw uspokajających zalicza się barwy zimne. Spośród nich najbardziej uspokajające działanie na człowieka, a szczególnie jego umysł, wywiera odcień barwy zielonej o $\lambda = 5500 \text{ \AA}$. Barwa niebieska jest również barwą uspokajającą i stosowana bywa jako błękit morski. W celu wytworzenia pokojowej i uspokajającej atmosfery stosuje się barwę niebieskoszara.

Praktyka życia codziennego wykazuje, że najprzyjemniejsze usposobienie i nastrój osiąga się przez umiarkowane stosowanie barw pobudzających oraz jednocześnie ubarwienie uspokajające.

Sama przyroda daje nam najlepszy przykład porównawczy. Spacerując na wolnym powietrzu, przy pięknej pogodzie odczuwamy przyjemny nastrój oraz dobre samopoczucie dzięki działaniu na przemian to łagodnie pobudzającego światła słonecznego, to uspokajającej zieleni roślinności, jak również lazuru nieba lub błękitu wody morskiej.

d) Barwy lekkie i ciężkie

Barwy stwarzające wrażenie lekkości to barwy jasne, zaś ciemne uchodzą za barwy ciężkie. Tę cechę barw wykorzystuje się przy przenoszeniu lub transportowaniu przedmiotów siłą rąk ludzkich, gdzie jasne barwy stwarzają robotnikowi wrażenie lekkości.

Ten podział barw na cztery grupy, jak łatwo zauważyć, wzajemnie się zazębia i uzupełnia. Poznanie barw i ich wszechstronnego działania jest konieczne ze względu na dobór takich barw w przemyśle, by otrzymane ubarwienie stwarzało warunki podnoszące wydajność pracy robotnika, lecz z wykluczeniem dodatkowego zmęczenia.

c. d. n.

Prenumerujcie „Ochronę Pracy”

Zawiadamiamy Czytelników, że w związku ze zwiększeniem nakładu miesięcznika „Ochrona Pracy”, poczynszu od numeru V/54 nie ma żadnych ograniczeń w przyjmowaniu nowych prenumeratorów.

Prenumeratę należy zamawiać w urzędach pocztowych

i u listonoszy. Numery archiwalne są do nabycia w NOT, Wydział Upowszechnienia, Warszawa, Czackiego 3/5.

Czytelnicy, którzy z powodu zbyt małego nakładu nie mogli prenumerować miesięcznika w r.b., proszeni są o powtórne zgłoszenie prenumeraty w najbliższym urzędzie pocztowym, która będzie realizowana od numeru majowego.

Ocena higieniczna środowiska powietrznego przy spawaniu automatycznym pod warstwą topnika

W artykule omówiono podstawy higieny pracy przy automatycznym spawaniu pod topnikiem. Podstawy te oparto na badaniach środowiska powietrznego, a w szczególności na analizie gazów i pyłu powstającego przy spawaniu. Badania te określiły także kryterium doboru topników.)*

В статье рассматриваются условия гигиены труда при автосварке под флюсом, проводятся исследования рабочей зоны воздуха, в особенности анализ газов и пыли, возникающих при сварке.

Проведенные исследования дали возможность определить критерии к выбору плавней.

Na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia w przemyśle radiowym rozpowszechnił się sposób automatycznego spawania pod warstwą topnika. Jest on stosowany bardzo szeroko przy budowie maszyn i statków, aparatury dla przemysłu naftowego, mostów kolejowych, rurociągów naftowych, gazowych itd. W porównaniu z łukowym spawaniem ręcznym, automatyczne spawanie jest wielokrotnie wydajniejsze, przy czym spoina jest lepsza, a zużycie energii elektrycznej mniejsze.

Spawanie automatyczne jest nie tylko postępem technologicznym. Poprawia ono znacznie warunki higieniczne pracy spawacza, dlatego, że łuk jarzy się pod topnikiem, wskutek czego nie oddziałują na oczy spawacza. Odpada prócz tego niebezpieczeństwo oparzeń wskutek pryskania metalu, a sama praca jest lżejsza. Jednak obok tych cennych — z punktu widzenia higieny pracy — cech, przy spawaniu automatycznym wydzielają się w powietrzu pomieszczeń pracy gazy i pył, skład i ilość których zależy od składu chemicznego używanych topników.

W ciągu dwunastu lat stosowania automatycznego spawania wypróbowano cały szereg topników różnych marek, spośród których używa się obecnie 10—15. Podstawowymi składnikami prawie wszystkich topników są: MnO , CaF_2 , SiO_2 , skutkiem czego powietrze zanieczyszczone jest fluorowodorem, manganem i krzemionką. Przy wyborze topnika do masowego spawania automatycznego jest rzeczą konieczną mieć na uwadze nie tylko jego własności technologiczne, jak trwałość i dobre kształtowanie się spoiny, ale również i wymagania higieny. Należy stosować takie topniki, które dają najmniej gazów i pyłu, przy zachowaniu wymienionych wyżej cech technologicznych.

Autorzy niniejszego artykułu postawili sobie przy badaniach 3 główne zadania:

- 1) dać charakterystykę higienicznych warunków pracy przy spawaniu automatycznym;
- 2) określić ogólne ilości wydzielających się pyłów i gazów przy stosowaniu topników różnych marek;
- 3) opracować sposoby poprawienia higienicznych warunków pracy.

Badania te autorzy przeprowadzili w jednym z zakładów wytwarzających aparaturę dla przemysłu naftowego.

Do spawania były użyte aparaty: PSZ-5, PDSZ TS-17 i UT-1010, działające przy natężeniu prądu 500—1500 A i napięciu 36—38 V. Miejsce spawania było pokrywane warstwą topnika granulowanego, który był podawany automatycznie z zasobnika. Niezużyty topnik powinien być, według pomysłu akademika A. N. Patona, zasysany z powrotem do zasobnika za pomocą specjalnej ssawki. Ponieważ jednak urządzenie to działało źle, zużyty topnik musiał być usuwany ręcznie. W zależności od rodzaju spawanych wyrobów, stosowane były topniki OSC-45, FCL-2 i OSC-45a. Podstawo-

wymi, najbardziej szkodliwymi składnikami tych topników były: mangan, fluor i kwas krzemowy.

Przy badaniu warunków pracy szczególna uwaga zwrócona była na zawartość pyłu i gazów w strefie roboczej. Próby do analizy pobierane były w strefie oddychania operatora i jego pomocnika, w strumieniu gazów, jak również w miejscach oddalonych od stanowiska operatora, w tzw. punktach neutralnych. Dokonano ogółem 200 analiz (wyniki w tabelicy 1).

Tablica 1.

Wyniki badań środowiska powietrznego przy automatycznym spawaniu pod warstwą topnika.

Rodzaj spawania	Miejsca pobierania prób	Zawartość manganu (w mg/m^3)
Spawanie zewnętrznych pierścieniowych spoin	Sfera oddychania operatora	0,11—0,28
Spawanie zewnętrznych pierścieniowych spoin	Sfera oddychania pomocnika	0,15—0,66
Spawanie wewnętrznych spoin pierścieniowych	Sfera oddychania operatora	0,35—0,35
To samo	Sfera oddychania pomocnika	—
Półautomatyczne spawanie pochyłych spoin pierścieniowych	Sfera oddychania operatora i pomocnika	0,11—0,5
Spawanie spoin podłużnych (spawanie dna)	Sfera oddychania operatora	—
a) proces spawania	to samo	—
b) zbieranie topnika i oczyszczanie spoiny		
Spawanie automatyczne	W strumieniu gazów	0,33—0,8

Jak wynika z tej tablicy, stężenie w powietrzu tlenku manganu na stanowiskach pracy wahało się od 0,11 mg do 0,66 mg/m^3 (dopuszczalne stężenie manganu wg norm radzieckich wynosi 0,3 mg/m^3 — *Przyp. red.*). Przy obsłudze automatu spawalniczego przez dwóch robotników — operatora i pomocnika — najwyższe stężenie stwierdza się w sferze oddychania pomocnika, dlatego, że wykonuje on najbardziej pyłące prace ręczne (zbieranie i przesypywanie topnika, oczyszczanie spoiny itd.). Śluszność tego potwierdzają badania powietrza przy poszczególnych operacjach, wykonywanych przez jednego robotnika. Zapylenie powietrza i zawartość w nim manganu w czasie spawania były 4—5 razy niższe od stężenia przy wykonywaniu pomocniczych operacji ręcznych.

Badania dalsze pozwoliły autorom stwierdzić, że przy używaniu świeżego topnika zapylenie powietrza było 2—2½ raza

niższe niż przy stosowaniu topnika już będącego w użyciu. Zapylenie powietrza w punktach oddalonych od miejsca spawania automatycznego o 4—6 metrów wynosiło przeciętnie 3,2 mg/m^3 . Stężenie tlenku węgla i fluorowodoru było w powietrzu nieco wyższe od dopuszczalnego. Stężenie tlen-

*) Artykuł E. I. Woroncovej i P. S. Karaczałowa, pt. „Ocena higieniczna środowiska powietrznego przy spawaniu automatycznym pod warstwą topnika” (z Instytutu Higieny Pracy i Chorób Zawodowych AMN ZSRR). Artykuł ten pojawił się w numerze 1 z 1954 r. miesięcznika „Gigijena i Sanitarja”. Tłumaczył Henryk Hummel.

ków azotu było we wszystkich przypadkach poniżej dopuszczalnego.

Badanie lekarskie robotników, pracujących przy spawaniu automatycznym od 1 — 5 lat, nie wykazało zatrucia manganem i fluorowodorem; u 3 tylko robotników stwierdzono zapalenie oskrzeli i zmiany (zwyrodnienia) mięśnia sercowego; schorzenia te jednak nie były w związku z pracą zawodową. Brak objawów działania manganu i fluorowodoru nie świadczy jednak o tym, że niebezpieczeństwo zatrucia nimi nie grozi. Badania dokonywane były w pomieszczeniach o dużej kubaturze, a więc zachodziło znaczne rozcieńczenie pyłu i gazów. Prócz tego, według bardzo dokładnego chronometrażu czasu pracy operatora, podlega on działaniu zwiększonego stężenia pyłu i gazów tylko w ciągu 35 — 40% całego czasu pracy, a jego pomocnik — 47 — 70%. Czas pozostały mają wypełniony operacjami przygotowawczymi. Przy innej zatem niż tam organizacji pracy i braku wentylacji niebezpieczeństwo zatrucia może zwiększyć się znacznie.

Praca przy określaniu ogólnej ilości gazów i pyłu dokonywana była łącznie z oddziałem spawalnictwa Centralnego Naukowo-Badawczego Instytutu Technologii i Budowy Maszyn (CNIITMASZ). Do doświadczeń użyte były topniki najbardziej stosowane obecnie w przemyśle lub też przeznaczone do masowego zastosowania. Cechą charakterystyczną tych topników jest zawartość w nich związku manganu (MnO_2), fluorytu (CaF_2) i tlenku krzemu (SiO_2). Zawartość manganu w 4 spomiędzy 6 topników zbadanych jest prawie jednakowa i waha się od 34 — 47%. W topniku FC-7 znajduje się 24% manganu, a w skład topnika FCL-2 wcale mangan nie wchodzi. Najwięcej fluorytu (5—7%) znajduje się w topnikach OSC-45, FCL-2 i FC-7, a mniej (2—4%) w topnikach FC-6, FC-9 i AN-348A. Tlenek krzemu — SiO_2 — znajduje się we wszystkich topnikach w granicach 36 — 45%. Pozostałe składniki spotykane w topnikach — CaO , MgO i Al_2O_3 — nie wzbudzają jakichkolwiek obaw zanieczyszczenia środowiska powietrznego i oddziaływania na ustrój człowieka.

Kontrolne badanie składu chemicznego topników, dokonane przez laboratorium chemiczne CNIITMASZ, stwierdziło, że zawartość podstawowych składników odpowiada recepturze.

Oprócz pyłu i gazów, wydzielających się z topników przy spawaniu automatycznym, zanieczyszczają również powietrze tlenek węgla (CO) i tlenki azotu (N_2O_5). Wydzielanie się tlenku węgla zachodzi wskutek utworzenia się w kraterze łuku elektrycznego pod topnikiem (pod poduszką topnikową) środowiska gazowego o dużej zawartości tlenku węgla. Tlenki azotu zaś powstają w powietrzu wskutek wysokiej temperatury łuku.

Dla dalszej oceny higienicznej substancji powstających pod topnikami w przebiegu spawania automatycznego — powietrze było badane na fluorowódor, tlenek węgla (CO), tlenki azotu (N_2O_5), związki manganu (MnO i MnO_2) i na pył zawierający kwarc.

Doświadczenia, przeprowadzane dla ustalenia łącznego stężenia gazów i pyłu, dokonane były w jednym z pomieszczeń laboratoryjnych CNIITMASZ. Spawanie automatyczne dokonywane było na aparacie, przeznaczonym do trójfazowego spawania przy szybkości 15 m/godz., natężeniu prądu 400, 750 i 900 A i napięciu 38 — 40 V. W doświadczeniach ze wszystkimi topnikami (prócz FC-7) używana była jedna główka spawalnicza. Druć elektrodowy stosowany był o średnicy 4,5 i 6 mm. Grubość warstwy topnika z reguły równała się 10—12 średnicom drutu elektrodowego, wobec czego w doświadczeniach naszych grubość wahała się od 40—80 mm; szybkość posuwania drutu wynosiła 1,2 m na minutę.

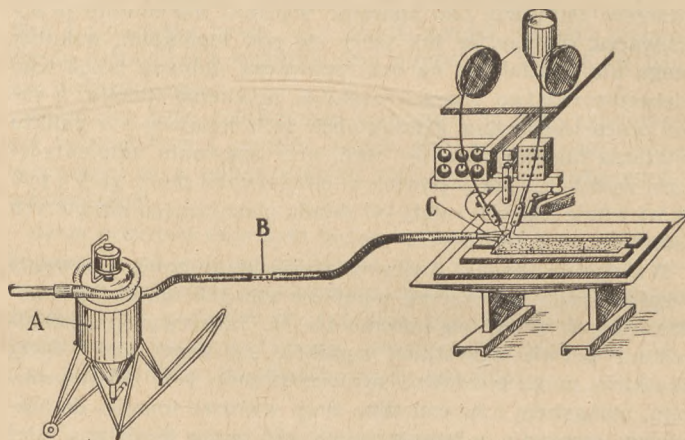
Poziome spoiny były wykonywane ze stalowej płytki. Przy doświadczeniach z topnikiem FCL-2 wykonywano spoiny pły-

tek ze stali chromoniklowej, przy zastosowaniu analogicznego drutu elektrodowego.

Dla chwytania gazów i pyłu, powstających przy automatycznym spawaniu, używana była ssawka konstrukcji CNIITMASZ (patrz rysunek). Powietrze z miejsca spawania zasysane było stalową nasadką C, przekrój otworu ssącego wynosił 2700 mm²; nasadka ta przyłączona była do gumowego węża o średnicy 40 mm i długości 4 m, a za pośrednictwem jego do aparatu odsysającego topnik.

Podstawowa część doświadczenia przeprowadzana była przy zasysaniu powietrza w ilości 170 — 180 m³/godzinę. Przy umieszczeniu nasadki w odległości 50 — 60 mm od elektrody, szybkość zasysania w pobliżu strefy spawania, według dokładnych pomiarów, wynosiła 1,7 — 2 m/sekundę. Szybkości te były zupełnie wystarczające do całkowitego chwytania wydzielających się pyłów i gazów.

W celu wykluczenia możliwości zanieczyszczenia powietrza w laboratorium pyłem i gazami, do wydechu ssawki topnika dołączono rurę, odprowadzającą powietrze zasysane ze strefy spawania do innego pomieszczenia. Pobieranie prób zasysanego powietrza dokonywane było w rurce stalowej (B), o dłu-



Rys. 1

gości 150 mm i średnicy 40 mm, łączącej 2 końce węży; tu również dokonywane były pomiary objętości zasysanego powietrza. Okresowo pobierane były kontrolne próby powietrza w pomieszczeniu laboratorium.

Ogólne wydzielanie pyłu określano metodą wagową. Do filtrowania używane były materiały nie pozostawiające popiołu, które były wkładane w patron metalowy konstrukcji E. I. W o r o n c o w e j. W pyłe osiadającym na filtrach bezpopiołowych określono związki manganu i krzemu.

Związki tlenowe manganu określano osobno, jako niższe (MnO) i wyższe tlenki (MnO_2 , MnO_4), według metody Leningradzkiego Instytutu Higieny Pracy i Chorób Zawodowych. Określanie dwutlenku krzemu dokonywane było według metody I. S. S z e r e s z e w s k i e j. Fluorowódor określono kolorymetrycznie, na podstawie reakcji tworzenia się złożonej soli $FeF_3 \cdot 3NaF$ pod działaniem jonów fluoru na rodanek żelaza. Tlenek węgla określano metodą ogólnie przyjętą, opartą na utlenianiu za pomocą bezwodnika jodowego przy temperaturze 130—150° i określaniu wytwarzającego się bezwodnika kwasu węglowego. Tlenki azotu określano za pomocą metody, opartej na otrzymywaniu różowego zabarwienia, pod działaniem kwasu azotowego na odczynnik G r i e s a.*

Przeprowadzono ogółem 75 doświadczeń. Czas trwania doświadczenia uzależniony był od czasu niezbędnego na pobra-

* Odczynnik Griesa składa się z roztworu kwasu sulfanilowego w kwasie octowym i alfa-naftyloeminy (przyp. red.).

T a b l i c a 2.

Wydzielanie się gazów przy spawaniu automatycznym pod topnikiem w mg na 1 kg natapianego metalu.

Nazwa topnika i sposób spawania	HF			CO			N ₂ O ₅		
	mini- malna	maksy- malna	średnia	mini- malna	maksy- malna	średnia	mini- malna	maksy- malna	średnia
OSC—45; I = 750 A, wytop Nr 2	43	127	103	482	2400	1473	2,08	11,9	6,27
AN—348 A; I = 750 A	21,7	65,5	36,5	267	1170	714	1,34	2,07	1,43
FC—7; I = 750 /przy jednoczesnej pracy dwiema główkami	24,5	68,2	43,6	—	—	—	2,08	4,5	2,9
FCL—2; I = 450 A	23,2	38,7	30	540	1390	945	—	—	5,1
FC—9; I = 750 A	20,7	67,8	32,6	700	1170	940	1,53	13,5	5,73
FC—6; I = 750 A	21	42,1	32,6	—	—	575	—	—	—

nie próby powietrza. Dokonano ponad 300 analiz. Największą liczbę doświadczeń przeprowadzono przy spawaniu najbardziej rozpowszechnionym w przemyśle topnikiem OSC—45, przy którym wydziela się najwięcej pyłu i gazów.

Podstawowe dane, dotyczące się całkowitego wydzielania gazów przy spawaniu automatycznym w mg/kg natapianego metalu, podano w tabelicy 2.

Z tabelicy 2 wynika, że ilości powstających gazów HF i CO, w stosunku do 1 kg, mało stosunkowo różnią się przy różnych topnikach i wynoszą przeciętnie — dla HF od 30—40 mg i dla CO od 700—940 mg. Wyjątek stanowi topnik OSC—45, przy którym ogólne wydzielanie się gazów (przy wytapieniu Nr 2) przeciętnie wynosi: HF — 103 mg, CO — 1473 mg. Zawartość CaF₂, według analizy chemicznego laboratorium CNIITMASZ, wynosi około 5,7%; jest to zgodne z ustalonymi obecnie dla tego topnika warunkami. Zaznaczyć należy, że wyniki doświadczeń, przeprowadzonych z topnikiem OSC—45 — wytop Nr 1 (zawartość CaF₂ — 8%) i przy wytopie Nr 3 (zawartość CaF₂ — 4%) nie są pomieszczone w tabelicy 2, dlatego, że skład tych topników nie odpowiada ogólnie przyjętym warunkom.

Należy szczególnie podkreślić, że różnice w zawartości CaF₂ przy wytopie topnika OSC—45 (4,6 i 8%) przy dokonywaniu doświadczalnego spawania odbiły się na ogólnym wydzielaniu fluorowodoru.

Bardzo interesujące było wyjaśnienie kwestii, czy ilość gazów wydzielanych przy automatycznym spawaniu zależy od natężenia prądu. W tym celu były przeprowadzone specjalne doświadczenia z topnikiem OSC—45 użytym przy tym samym wytopie. Spawanie automatyczne dokonywane było przy natężeniu prądu 900 i 400 A, z szybkością 15 m/godziny, przy średnicy drutu elektrodowego 4 i 6 mm. W wyniku tych doświadczeń ustalono, że wydzielanie się gazów na 1 kg natapianego metalu przy prądzie o różnym natężeniu jest praktycznie jednakowa (przeciętnie dla HF—42,2 i 49,2 mg) w tym jednak czasie wydzielanie się ogólne gazów w odniesieniu do jednostki czasu, przy natężeniu prądu 900 A i przy zwiększonej ilości natapianego metalu jest 2 razy większe niż przy natężeniu prądu 400 A. Całkowicie potwierdzono to doświadczeniem z topnikiem FC—7 przy spawaniu, stosując jednocześnie dwie główki. Przy tych wszystkich doświadczeniach okazało się, że tlenki węgla wydzielają się minimalnie.

Duży wpływ na powstawanie gazów ma stabilizująca własność topnika; przy niedostatecznie stabilizującym topniku obserwować można było częste przerywanie się gazu z krateru. Przy szczegółowej analizie otrzymanego materiału okazało się, że przy doświadczeniach z topnikiem OSC—45, przy stosowaniu którego najczęściej zachodzi przerywanie się gazu, ogólna ilość wydzielania się HF na 1 kg natapianego me-

talu była dwukrotnie wyższa niż w warunkach normalnych.

Wydzielanie się pyłu w przebiegu spawania automatycznego pod warstwą topnika zachodzi:

a) przy nakładaniu topnika na miejsce mającej powstać spoiny, b) przy samym spawaniu, jeżeli razem z gazami przedostaje się do powietrza tzw. aerozol elektrosprawalnicy — produkt parowania roztopionego metalu i topnika, c) z powierzchni poduszki topnikowej świeżo uformowanej spoiny, kiedy najdrobniejsze cząsteczki pyłu znajdującego się w topniku są unoszone w powietrzu prądami cieplnymi od łuku.

Ogólna ilość pyłu, powstającego przy spawaniu doświadczalnym, wynosiła przeciętnie 147 mg na 1 kg natapianego metalu.

W tabelicy 3 przytoczone są dane, obrazujące ogólne wydzielanie się tlenków manganu i krzemu na 1 kg natapianego metalu.

Z tabelicy tej widać, że przy spawaniu pod topnikiem OSC—45, wydzielanie się związków manganu przy natężeniu prądu 750 A, wynosi 29 — 30 mg na 1 kg natapianego metalu, obniżając się do 20 mg, przy spawaniu prądem o natężeniu 400 A. Zwiększone wydzielanie się tlenków manganu przy wyższym natężeniu prądu częściowo objaśnić można unoszeniem się silnie zdyspersowanych cząsteczek topnika prądami konwekcyjnymi od rozgrzanego stopionego metalu. Potwierdza to obecność dużej ilości MnO₂ w usuwanym pyłu przy doświadczeniach, kiedy spawanie dokonywane było przy użyciu prądu 750 i 900 A.

Obniża się znacznie wydzielanie związków manganu, jeżeli stosowany jest jeszcze nieużywany topnik. Obniżenie wydzielania się manganu obserwować można również przy użyciu topnika FC—7, który zawiera 23—24% MnO₂, a więc o 1,8 razy mniej niż topnik OSC—45.

Ogólne wydzielanie się SiO₂ waha się w granicach od 33 do 60 mg na 1 kg natapianego metalu, przy czym znacznie większe wydzielanie zachodzi przy wyższym natężeniu prądu.

Charakterystyka higieniczna warunków pracy w produkcji, zarówno jak i w laboratorium, wykazuje, że przy automatycznym spawaniu do powietrza pomieszczeń pracy wydziela się znaczna ilość gazów (HF i CO) i pyłu, głównie tlenków manganu. Rzeczą oczywistą jest, że w działach tych instalować należy właściwą wentylację — miejscową lub ogólną. Najbardziej celowa jest wentylacja miejscowa z ssawkami umieszczonymi w pobliżu główki spawalniczej. Co zaś się tyczy wentylacji ogólnej, to według obowiązujących norm sanitarnych projektowania zakładów przemysłowych (NSP 101—51), przy automatycznym spawaniu dla obliczenia potrzebnej wymiany powietrza — należy dodać objętość powietrza niezbędną do rozcieńczenia go do stężenia dopuszczal-

Tablica 3.

Wydzielanie się przy spawaniu automatycznym pod topnikiem tlenków manganu i krzemu w mg na 1 kg natopionego metalu.

Nazwa topnika i sposób spawania	MnO + MnO ₂			W t y m						SiO ₂		
	mini- mum	śred- nie	maks- mum	MnO			MnO ₂			mini- mum	śred- nie	maks- mum
				mini- mum	śred- nie	maks- mum	mini- mum	śred- nie	maks- mum			
OSC—45; I = 750 A	20	43	30,1	9,2	17,6	12,1	10	25,4	18	27,4	90	53,5
OSC—45; I = 900 A	11,7	45	29,3	9,4	18,8	13,8	5,1	32,6	15,5	—	62,7	—
OSC—45; I = 400 A	14,2	36,6	20,6	7,8	17,1	11,5	3,4	23,3	9,1	21,4	88,4	43
OSC—45; I = 750 A topnik świeży	4,23	35,6	12,9	3,2	14,4	7,5	1,35	21,2	5,4	24	43,4	33,5
FC—7; I = 750 A	4,95	11,2	7,2	1,88	8,62	4,4	2,25	3,48	2,8	—	—	—
FC—6; I = 750 A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,8	35,7	33,7

Wydzielanie się MnO + MnO₂ przy przerywaniu się gazów z łuku elektrycznego dochodzi do 250 mg na 1 kg natopionego metalu.

nego, oddzielnie dla fluorowodoru, tlenku węgla i tlenków azotu. Należy sprawdzić, czy ta podsumowana wymiana powietrza jest dostateczna do rozcieńczenia związków manganu, aż do stężeń dopuszczalnych. W ten sposób otrzymane dane mogą posłużyć do określenia liczby wymian powietrza w pomieszczeniach pracy.

Z tablicy 4 wynika, że największa wymiana powietrza konieczna jest przy spawaniu pod topnikiem OSC—45, przy

Tablica 4.

Niezbędna wymiana powietrza w pomieszczeniu pracy przy spawaniu automatycznym pod warstwą topnika, konieczna do rozcieńczenia powstających gazów i pyłu do stężeń dopuszczalnych.

Nazwa topnika; sposób spawania	Konieczne wymiany powietrza w m ³ na 1 kg natopionego metalu				Wymiana powietrza w m ³ na 1 kg aerozoli	
	Wg HF	Wg CO	Wg N ₂ O ₂	Ogólnie wg wszystkich gazów (HF, CO, N ₂ O ₂)	Wg zw. man- ganu MnO + MnO ₂	Według SiO ₂
OSC—45; I = = 750—900 A FC—7; I = 750 A, spawanie dwoma główka- mi	103	49	1,25	153	100	27
AN—348 A; FCL—2; FC—9; FC—6; I = = 750 A	44	7,5	0,6	52	24	25
	32,9	26,5	1	60	80 ¹⁾	22

1) Z wyjątkiem topnika FCL—2, który nie zawiera manganu.

natężeniu prądu 750—950 A. Przy stapianiu pod innymi topnikami niezbędna wymiana powietrza jest znacznie mniejsza.

Na podstawie otrzymanych danych należy, zgodnie z wymaganiami NSP 101—51^{*)}, przy spawaniu pod topnikiem OSC—45 i FC—7 obliczać na rozcieńczenie, biorąc pod uwagę sumę ilości wydzielających się gazów, a dla topników pozostałych, na rozcieńczenie w powietrzu związków manganu. Wydaje się celowe, aby wymianę powietrza przy spawaniu automatycznym (bez wyciągów miejscowych) obliczać oddzielnie dla topnika OSC—45 i oddzielnie dla topni-

ków AN—348 A, FCL—2, FC—9, FC—6 i FC—7. Różnicowanie wymiany dla tych ostatnich jest zbędne, z powodu małej różnicy w ogólnym wydzielaniu się gazów i pyłu.

Biorąc pod uwagę wymogi norm NSP 101—51 przy instalowaniu wentylacji tylko ogólnej, wymiana powietrza w tych pomieszczeniach — według naszego zdania — nie powinna być mniejsza niż: 150 m³ na 1 kg natopionego metalu, pod topnikiem OSC—45 i 100 m³ — na 1 kg natopionego metalu pod topnikami AN—348 A, FCL—2, FC—9, FC—6 i FC—7. Otwory wyciągowe należy przy tym umieszczać w górnej części pomieszczeń pracy.

Bardziej efektywnym środkiem poprawy warunków pracy pracujących bezpośrednio przy spawaniu automatycznym — jak o tym była już mowa — jest wentylacja wyciągowa miejscowa, której ssawki powinny być umieszczone w pobliżu główki spawalniczej. Doświadczenie z niedużą ssawką, mające na celu ustalenie ogólnej ilości wydzielanych gazów, wykazało, że już przy zasysaniu powietrza 160—190 m³/godzinę, w odległości od strefy spawania 50—60 mm, cała ilość gazów i pyłu była zasysana. Założenie takiej ssawki nie przedstawia żadnej trudności ale jednak zagadnienie to da się rozwiązać tylko drogą prób. Przy rozwiązywaniu zagadnienia miejscowej wentylacji ssącej, przy automatycznym spawaniu, należy wykorzystać urządzenia miejscowego zasysania, połączonego z usuwaniem topnika.

Wnioski

1. Spawaniu automatycznemu pod topnikiem towarzyszy wydzielanie się do pomieszczenia pracy gazów fluorowodoru, tlenku węgla, tlenków azotu i pyłu, którego najbardziej szkodliwymi składnikami są związki manganu i krzemu.

2. Ilość wydzielających się gazów i pyłu zależna jest od składu topnika, od jego własności stabilizujących i od ilości natopionego metalu w jednostce czasu.

3. Największe wydzielanie się ogólne gazów i pyłu obserwuje się przy topniku OSC—45; przy topniku zaś AN—348 A, FCL—2, FC—6, FC—7 i FC—9 łączna ilość wydzielających się gazów na 1 kg natopionego metalu jest w jednostce czasu znacznie mniejsza.

4. W pomieszczeniach, w których dokonywane jest automatyczne spawanie, najlepszym środkiem polepszenia warunków pracy jest wentylacja miejscowa i ogólna. Wymiana powietrza ogólna, zgodnie z wymaganiami NSP 101—51 — wynosić powinna na 1 kg natopionego metalu: a) przy spawaniu pod topnikiem OSC—150 m³, b) przy spawaniu pod topnikami innych rodzajów — 100 m³. Wywiercone otwory należy urządzać w górnej strefie pomieszczeń pracy.

^{*)} „Normy sanitarne projektowania zakładów przemysłowych” — NSP 101—51.

Przy wentylacji miejscowej objętość zasysanego powietrza, licząc na każde stanowisko spawania, wynosić powinna 200 m³/godzinę, przy czym ssawka powinna być umieszczona

w pobliżu główki spawalniczej. W zależności od wydajności wentylacji miejscowej można obniżyć wydajność wentylacji ogólnej.

WŁODZIMIERZ STĘPIEŃ

Centralny Zarząd Przemysłu Odzieżowego
Łódź

Wady niektórych instalacji przemysłowych w przemyśle włókienniczym

Autor omawia wady instalacji i urządzeń elektrycznych oraz instalacji ogrzewniczych i wentylacyjnych stosowanych w przemyśle włókienniczym powodujące powstawanie i rozszerzanie się pożarów. Podaje techniczne i organizacyjne sposoby, mające na celu zapobieganie awariom przemysłowym tego rodzaju.

Автор рассматривает изъяны в инсталляциях и электрических установках, в инсталляциях центрального отопления и вентиляции, применяемые в промышленности, а которые являются причиной возникновения и распространения пожаров, подает технические и организационные способы, которые имеют цель предотвращения промышленных аварий вышеуказанного типа.

Analiza, mająca na celu wykrywanie przyczyn pożarów przemysłowych w ostatnich latach (1952—53), wykazała, że jedną z najpoważniejszych przyczyn jest wadliwe wykonanie lub użytkowanie przemysłowych instalacji użytkowych, takich jak: urządzenia elektryczne, ogrzewnicze i wentylacyjne. Szczególnie we wszystkich działach przemysłu lekkiego były one głównym powodem strat pogorzelowych. Dlatego też niezbędne jest usunięcie błędnie wykonanych i źle działających instalacji użytkowych i niedopuszczenie do wadliwej eksploatacji instalacji prawidłowych.

W związku z powyższym niżej zostanie omówiona charakterystyka instalacji użytkowych na przykładach najczęściej zachodzących wypadków pożarów w przemyśle oraz podane zostaną niezbędne środki zapobiegawcze w tym zakresie.

Urządzenia elektryczne

Głównym źródłem niebezpieczeństwa pożaru w urządzeniach elektrycznych jest:

a) nadmierne rozgrzewanie się przewodów, przyrządów lub maszyn, wskutek trwałego przeciążenia, tj. nadmiernego natężenia prądu, trwającego dłuższy okres czasu,

b) nadmierne rozgrzanie się przewodów, przyrządów lub maszyn wskutek nagłego przeciążenia, np. skutkiem zwarcia,

c) złe połączenia stykowe (kontaktowe) przewodów lub części przyrządów jednych z drugimi, względnie też niewłaściwe połączenie przewodów z przyrządami, maszynami itp., powodujące rozgrzewanie się styków (kontaktów) lub zjawisko iskrzenia,

d) umieszczenie przyrządów czy maszyn, silnie rozgrzewających się, względnie powodujących niekiedy iskrzenie w pobliżu materiałów łatwopalnych.

Środkiem ochronnym przeciwko nadmiernemu rozgrzewaniu się przewodów, spowodowanych nadmiernym natężeniem prądu oraz wskutek nagłego przeciążenia spowodowanego zwarcie, są dobrze zbudowane, prawidłowo założone i utrzymane w dobrym stanie bezpieczniki.

Bardziej skutecznym środkiem ochronnym przed przeciążeniem są wyłączniki samoczynne z wyzwaczami termicznymi (automaty).

O dobrym działaniu bezpiecznika decyduje jego prawidłowa budowa oraz prawidłowy stan wymiennej i topliwej jego części (tzw.: stopki, korki). W przypadku kiedy bezpieczniki, wskutek jakiegokolwiek niedokładności, nie spełniają należycie swej roli, stać się to może przyczyną pożaru. Typowym, bardzo często spotykanym w praktyce, wypadkiem jest spalanie izolacji przewodów sznurowych. Pośrednią przyczyną jest

tu zwykle połamany i powodujący zwarcie sznur żelazka elektrycznego, lampy itp.

Może zaistnieć fakt, że — po umieszczeniu wtyczki w gniazdku kontaktowym — cała linia przewodów elektrycznych w dalszym pomieszczeniu zacznie się tlić, a następnie zajmie się płomieniem. Oczywiście jest to możliwe wówczas, gdy bezpieczniki topikowe, zarówno w tablicy rozdzielczej jak i przy gniazdkach obok stanowiska pracy są naprawiane np. drutem.

Niestety, jak wskazują inspekcje zabezpieczeń przeciwpożarowych, w wielu naszych zakładach stan taki istnieje, a nawet jak zauważono w jednym przypadku, okręcono kilkakrotnie drutem 3 bezpieczniki od wentylatora, bez żadnej, najmniejszej potrzeby — a może celowo — dla spowodowania awarii. Polskie normy elektryczne (PNE-10) zabraniają dokonywania tego rodzaju napraw: „Bezwzględnie zabrania się używania korków (stoppek) bezpiecznikowych naprawianych, albo wkładania do bezpieczników jakichkolwiek przedmiotów metalowych“.

Zakłady nasze muszą zwracać baczną uwagę na utrzymanie w należyтым stanie tablic rozdzielczych, bezpieczników, wyłączników samoczynnych itp. aparatów, zabezpieczających przewody instalacyjne i odbiorniki od nadmiernego przepływu prądu. W razie spalania się bezpiecznika należy założyć na jego miejsce nowy, tej samej wielkości, odpowiadający zabezpieczonym przewodom, jedynie po uprzednim usunięciu przyczyny powstałego zwarcia. Niedopuszczalne jest ponowne założenie spalonego bezpiecznika zreperowanego drutem względnie też wyłączenie go w ogóle z obwodu przez bezpośrednie połączenie doprowadzonych przewodników. W wypadkach kiedy nowozałożony bezpiecznik spali się ponownie, nie należy zakładać stoppek silniejszych, a wyłączyć dany obwód spod napięcia i jeszcze raz zbadać przyczynę, która wywołała nadmierny przepływ prądu.

W szeregu raportów pożarowych, nadsyłanych z zakładów przemysłowych, podawana jest jako przyczyna pożaru: „zwarcie w instalacji elektrycznej“.

Zwarcie powstaje w dwojakiej postaci:

— jako zwarcie międzyprzewodowe, w przypadku zetknięcia się dwóch przewodów całkowicie lub też częściowo pozabawionych izolacji, względnie przy zetknięciu się dwóch nieizolowanych części przyrządu lub maszyny o różnej biegunowości (albo różnej fazowości).

— jako zwarcie powstałe w czasie połączenia przewodu z ziemią.

Ze względu na to, że w ostatnim okresie powstało dość dużo pożarów skutkiem zwarcia — omówimy nieco szerzej środki zapobiegawcze.

W pierwszym rzędzie zakłady nasze, chcąc uniknąć pożarów z tej przyczyny, powinny dbać o możliwie *dobry stan izolacji* urządzeń elektrycznych. Ze szczególną starannością wykonywać należy wszelkiego rodzaju przepusty przewodów przez ściany, stropy itp., zwłaszcza w takich miejscach, gdzie przewody łatwo podlegają działaniu wilgoci lub wpływom chemicznym.

Dla uniknięcia zwarć konieczne jest usunięcie wszelkich przewodów z uszkodzoną izolacją, które są szczególnie niebezpieczne w odbiornikach przenośnych. Konieczne tu są częste kontrole sznurów i wtyczek, przede wszystkim w miejscach narażonych na częste zginanie i na tarcie oraz w miejscach wejścia przewodów do oprawek. Unikać należy przewodów z izolacją naprawianą. Zakłady winny dokonywać niezwłocznych napraw wyłączników, gniazdek i kontaktów wtyczkowych, które zostały uszkodzone, lub w których umocowanie doprowadzonych przewodów obluźniło się. Złe połączenia stykowe wywołują nadmierne rozgrzewanie się miejsc łączenia. W przypadkach zauważenia takiego rozgrzania, konieczne jest natychmiastowe zbadanie przyczyny. Aby przywrócić dobry stan, należy docisnąć obluźnione połączenia lub oczyścić powierzchnie stykowe.

Lutowania, zaśrubowania, zaciski itp. miejsca połączenia styków przewodników lub części przewodzących prąd powinny być zawsze utrzymane w takim stanie, aby iskrzenie lub nienormalne rozgrzewanie się nie mogło się zdarzyć.

Zakłady nasze muszą zwracać uwagę, by przewody instalacyjne chronione były od możliwych uszkodzeń mechanicznych. Niezbędna jest tu specjalna czujność, ponieważ uszkodzenie mechaniczne jest możliwe nawet przy oparciu drabiny czy innego przedmiotu o instalację. W razie przerwania się przewodnika nie można go łączyć przez skręcenie końców drutu lecz zlutować lub połączyć za pomocą zacisków, względnie w inny sposób. Miejsce połączenia musi być odpowiednio zaizolowane.

Nieprawidłowe odłączenie urządzeń od sieci (źródła prądu) może stać się również przyczyną pożaru. Przy przerwie obwodu powstać może łuk elektryczny. Na niskim napięciu stosowane są ogólnie w instalacjach małej i średniej mocy wyłączniki nożowe z pokrywą ochronną, która nie powinna mieć wycięcia w osłonie. W wielu przypadkach jednak spostrzegamy w naszych zakładach brak tych ochron lub osłony nieprawidłowe.

Łuk elektryczny w pomieszczeniach zagrożonych pożarem lub wybuchem jest bardzo niebezpieczny, stosuje się tam specjalne hermetyczne obudowy na wyłączniki.

W urządzeniach wysokiego napięcia, gdzie istnieje możliwość powstania dużych łuków elektrycznych, do przerywania obwodu elektrycznego służą wyłączniki mocy, o specjalnej budowie.

Źródłem pożarów w zakładach pracy są często używane piecyki i kuchenki elektryczne (przeważnie w stolarniach). Dlatego też trzeba zwracać uwagę, aby nie pozostawiano ich bez dozoru i ustawiano je na podstawkach ogniotrwałych i nie przewodzących ciepła. W pobliżu kuchenek nie wolno gromadzić przedmiotów drewnianych i innych łatwo palnych materiałów.

W niektórych przypadkach, w celu zwiększenia bezpieczeństwa przeciwpożarowego, należy zastosować nawet odpowiednie przegrody azbestowe.

Mamy również często do czynienia z pożarami maszyn elektrycznych (generatory, silniki, transformatory). Materiałem palnym w maszynach elektrycznych jest izolacja przewodów uzwojeń. Najczęściej stosowanymi materiałami dla

tych celów są: opłoty bawełniane, przesycane lakierami izolacyjnymi specjalne papiery i kartony przesycane olejami lub środkami impregnacyjnymi.

Głównymi przyczynami uszkodzeń maszyn elektrycznych mogącymi spowodować pożar są:

1. zwarcia w uzwojeniach maszyn, doprowadzające do zapłonu izolacji,
2. przeciążenia powodujące uszkodzenia izolacji, zwarcie i zapalenie uzwojeń,
3. iskrzenie szczotek na pierścieniach generatorów i silników elektrycznych powodujące łuki elektryczne i w konsekwencji zapalenie izolacji lub innych palnych materiałów, znajdujących się w pobliżu maszyny,
4. złe połączenia — które stają się przyczyną silnego, miejscowego wzrostu temperatury,
5. przebiecie izolacji, na skutek raptownego wzrostu napięcia powodujące stopienie metalu uzwojenia,
6. niedostateczna wentylacja generatorów i maszyn, powodująca nadmierny wzrost temperatury uzwojeń,
7. grzanie się łożysk — które doprowadza do niebezpiecznego podwyższenia temperatury.

Przyczyną pożarów może być również oświetlenie. Temperatura na powierzchni szklanej bańki żarowej lampy elektrycznej dochodzi do 190°C przy mocy 150 W oraz do 250°C przy mocy 200 W. Może to wzniecić pożar, o ile żarówka nie jest otoczona kloszem ochronnym.

Niestety, w wielu naszych zakładach brak jest kloszy ochronnych. Nawet w magazynach palnych surowców i gotowych wyrobów.

Plagą jest również zaczepianie o haki, gwoździe itp. sznurów od lamp wiszących w celu zmiany ich położenia. Jest to niedopuszczalne. W razie potrzeby świecznik powinien być całkowicie przemontowany i zawieszony na innym miejscu. Przewody lamp przenośnych powinny być zabezpieczone od tarcia, zgniecenia i innych mechanicznych uszkodzeń.

Urządzenia ogrzewnicze

Do tej grupy należą głównie piece, kuchnie, kotłownie i wszelkiego rodzaju piece przemysłowe. Pożar od tych urządzeń może wybuchnąć w wyniku przekroczenia ustalonych zasad eksploatacji, braku poziomych i pionowych przegród ogniowych, braku podkładek ochronnych niepalnych, lub też z powodu nieprawidłowej konstrukcji.

Omawiając charakterystykę instalacji ogrzewniczych zwrócimy uwagę na wszystkie niebezpieczne pod względem pożarowym momenty, występujące przy stosowaniu różnych systemów ogrzewniczych.

Przy centralnym ogrzewaniu wodnym i parowym niebezpieczeństwo pożaru istnieje przede wszystkim w kotłowniach. Poza tym polega również na możliwości doprowadzenia do stanu samozapalności drewna i innych materiałów palnych, znajdujących się w pobliżu elementów grzejnych i przewodów rurowych. Jasne jest, że niebezpieczeństwo pożarowe zwiększa się wraz ze wzrostem temperatury czynnika przenoszącego ciepło, a więc wody czy pary.

Stosując środki zapobiegawcze zakłady winny mieć na uwadze, aby nieosłonięte elementy grzejne były odpowiednio oddalone od wszelkich materiałów łatwopalnych (15—35 cm). W razie niemożności zachowania przepisowych odległości należy stosować odpowiednią izolację.

Przy izolowaniu przewodów cieplnych należy zwracać szczególną uwagę na przewody prowadzące parę pod wysokim ciśnieniem, albowiem stwarzają one dogodne warunki do powstania pożaru (np. przy 5 atn. — 152°C). Radiatory ogrzewania wodnego i parowego powinny być czysto utrzymywane. Ważne jest też, aby powierzchnia ścian za grzejni-

kami była możliwie gładka dla uniemożliwienia gromadzenia się kurzu.

Specjalnej uwagi wymaga prowadzenie gorących rur przez palne ściany i stropy. Izolacja winna być wówczas zapewniona przez zastosowanie płaszczy z rur o większej średnicy, ziemi okrzemkowej, waty szklanej itp.

Stosunkowo duże niebezpieczeństwo stwarzają elektryczne urządzenia ogrzewnicze. Stałe grzejniki elektryczne z elementów szamotowych i porcelanowych osiągają temperaturę do 120°C, a więc stanowią one niebezpieczeństwo samozapalenia materiałów palnych. Zwłaszcza przy niewłaściwej obsłudze piece te mogą wytwarzać znacznie wyższą temperaturę. Konieczne tu jest oddalenie pieców od przedmiotów łatwopalnych oraz stosowanie osłon powierzchni grzejnych w celu zmniejszenia niebezpieczeństwa pożarowego.

Przy ogrzewaniu gazem, możemy mieć do czynienia z powstaniem niebezpiecznej pod względem wybuchowym koncentracji tego materiału palnego z powietrzem, wskutek defektów czy niewłaściwej obsługi urządzeń.

Poza tym niebezpieczeństwo zależy od konstrukcji pieców gazowych, warunków pracy, temperatury powierzchni grzejnych, możliwości regulacji temperatury oraz charakteru płomienia gazowego. Zewnętrzna temperatura pieców gazowych dochodzi do 400°C, co może spowodować podpalenie materiałów palnych. W związku z tym należy przestrzegać odpowiedniej odległości materiałów palnych od pieców oraz wykonywać izolację z cegły lub betonu, w razie ustawienia pieca na podłodze.

Przy ogrzewaniu powietrzem niebezpieczeństwo pożaru polega na łatwości przenoszenia ognia, który może powstać z różnych przyczyn w przewodach i aparatach ogrzewniczych oraz (ogrzewanie ogniowo-powietrzne) na bardzo wysokiej temperaturze powierzchni grzejnych pieca, co przy uszkodzeniu pieca zawsze może spowodować wprowadzenie do pomieszczeń iskier i gazów spalinowych.

Stosunkowo najwięcej rozpowszechniony jest system ogrzewania za pomocą pieców z rusztami. Jeżeli do celów ogrzewniczych używa się pieców kaflowych z odprowadzeniem spalin przez dobrze urządzone przewody kominowe, to niebezpieczeństwo pożarowe nie jest wielkie. W tych przypadkach największa obawa powstania pożaru leży w możliwości wypadania rozżarzonych węgli z pieca przy otwieraniu drzwi. Gorzej znacznie przedstawia się sprawa z piecykami żelaznymi, które są jeszcze dość powszechnie używane. Sposoby ustawiania piecyków żelaznych i obchodzenie się z nimi nie są często zgodne z przepisami. W wielu zakładach spotyka się jaskrawe zaniedbania w tym zakresie.

Dlatego też przy rozważaniach bezpieczeństwa pożarowego w urządzeniach ogrzewniczych zakłady powinny uwzględnić odpowiednią izolację części, które się nagrzewają, z jednoczesnym stosowaniem wentylacji tych części.

Niezależnie od tego, piece żelazne winny stać na podłodze niepalnej, z dala od części palnych budynku.

Przy ustawianiu piecyków żelaznych nie zawsze spełnić możemy te wymagania.

Jeżeli więc ustawimy je na podłodze drewnianej, wówczas należy wykonać odpowiednią izolację np. na warstwę cegły o grubości przynajmniej 15 cm, mającej przy tym ze wszystkich stron zapewniony dopływ powietrza.

Piece z kafla, cegły lub kamienia muszą być oddalone od drewnianych ścian, sufitów, belek itp. co najmniej o 30 cm.

Zdarza się dość często, że drzwiczki żelazne pieców, na skutek przegrzania, ulegają deformacji i zaczynają przepuszczać rozżarzone paliwo. Wady te natychmiast należy usunąć, zaś przed paleniskami pieców powinny być przybite do podłogi blachy, szersze od otworu paleniska.

Baczną uwagę należy również zwracać na połączenie pomiędzy rurami. Powinny one zachodzić szczelnie jedna na drugą i to w kierunku ciągu, aby w razie jakiegś nieszczelności spaliny nie przedostawały się na zewnątrz.

W pobliżu wszelkich przewodów ogrzewniczych należy unikać gromadzenia jakichkolwiek materiałów palnych, choćby nawet trudno zapalnych.

Możemy mieć również do czynienia z ogrzewaniem za pomocą paliw płynnych i pyłu węglowego. Oba systemy są stosunkowo bardzo niebezpieczne pod względem zagrożenia pożarowego. Przy ogrzewaniu paliwem płynnym istnieje nawet niebezpieczeństwo wybuchu w samym piecu. Wybuch może nastąpić, gdy płomień na wtryskiwaczu zgaśnie, zaś dopływ paliwa będzie postępował dalej.

Ze środków zapobiegawczych stosowana jest sygnalizacja świetlna w celu uniemożliwienia wybuchu.

Ogrzewanie za pomocą pyłu węglowego stosowane jest przeważnie do opalania kotłów. Niebezpieczeństwo pożaru i wybuchu istnieje tu w zbiornikach pyłu i samych kotłach. Natomiast rurociągi prowadzące pył mogą służyć jako drogi przenoszenia ognia. Z tych względów wymagają one szeregu specjalnych urządzeń ochronnych, wchodzących w zakres zasad instalacyjnych.

Urządzenia wentylacyjne

Niebezpieczeństwo pożarowe przy urządzeniach wentylacyjnych wynika z możliwości powodowania przez ich elementy (wentylatory) pożarów i przenoszenia ognia z jednego pomieszczenia do drugiego przez kanały i przewody wentylacyjne.

Urządzenia wentylacyjne są niebezpieczne i z tego względu, że służą przeważnie do odprowadzania różnych pyłów, a często i gazów palnych. Chociaż zadaniem wentylacji jest odprowadzenie tych palnych pyłów i gazów na zewnątrz pomieszczenia, to jednak pewne, a nieraz dość duże ilości pyłów gromadzą się zarówno w otworach, jak i w przewodach wentylacyjnych. Stanowi to niebezpieczeństwo pożarowe w przypadku powstania iskry lub wtargnięcia płomienia do urządzenia wentylacyjnego. Możemy mieć wówczas nawet do czynienia z przeniesieniem się ognia do innych pomieszczeń.

Często powstają iskry przy uderzeniu skrzydeł wentylatora o ścianki otworu. Wentylator wywołać może pożar również przez zagrzanie się osi.

Stosując środki zapobiegawcze zakłady winny mieć na uwadze to, aby kanały wentylacyjne centralnej lub miejscowej wentylacji były wykonywane z materiałów ognioochronnych. Niezależnie od tego całość urządzenia powinna być wyposażona w przyrządy, umożliwiające w razie potrzeby wyłączenie niebezpiecznych odcinków sieci wentylacyjnej, a nawet wstrzymania działania całej instalacji. (Samoczynne lub ręczne klapy).

Całe urządzenie wentylacyjne powinno pracować w taki sposób, aby nie mogły powstawać niebezpieczne koncentracje gazów czy pyłów. Silniki wentylatorów muszą być zabezpieczone i umieszczone w bezpiecznych, ogniotrwale wydzielonych pomieszczeniach.

Ważnym jest niedopuszczenie do przebieg stropów i ścian pożarowych. W przypadkach nieuniknionych, przewody wentylacyjne należy zabezpieczyć ogniodopornie a nawet ogniotrwale (przy przejściu przez ściany pożarowe, składy, poddasza itp.).

Przy projektowaniu nowych budynków winien być uwzględniony rodzaj koniecznej wentylacji i do niego dostosowane odpowiednie elementy budowlane.

Wnioski organizacyjno-profilaktyczne

W wielu przypadkach pożary powstałe w wyniku wadliwych instalacji użytkowych powodują w naszych zakładach przemysłowych znaczne straty, stanowiące stałą ujemną pozycję w bilansie naszego majątku narodowego.

Straty te w reasumcji można ująć w następujące grupy:

1. Wypadki śmiertelne i kalectwo robotników obsługujących maszyny i urządzenia, które uległy awarii.
2. Bezpowrotne straty pogorzelowe wskutek zniszczenia ogniem urządzeń, surowca, gotowych wyrobów itp.
3. Straty w roboczo-godzinach, wynikłe na skutek konieczności doprowadzenia urządzeń do stanu użyteczności, w celu umożliwienia ich dalszej prawidłowej eksploatacji.
4. Obniżenia poziomu wykonawstwa planów produkcyjnych.

Jak wynika z powyższego wyliczenia, każdy pożar przyczynia się do poważnych i różnorodnych strat. Dlatego też przeprowadzenie w zakładach szczegółowej analizy zagrożeń, wykazanie i usunięcie ewent. braków jest bezwzględnie konieczne.

Wnioski

Na podstawie wyników przeglądu maszyn i instalacji użytkowych oraz czynności przy nich wykonywanych — personel inżynieryjno-techniczny powinien:

- 1) Znać i należycie opanować przepisy i instrukcje ogólne oraz szczegółowe dla poszczególnych maszyn i urządzeń użytkowych, zwłaszcza te, które dotyczą zabezpieczenia przeciw-

pożarowego, a ponadto zwracać uwagę na stan, jakość i formę posiadanych przepisów i instrukcji z tej dziedziny.

- 2) Ustalić warunki ochrony przed niebezpieczeństwem pożaru skutkiem wadliwego urządzenia, działania i konserwacji zarówno maszyn napędowych, jak obrabiarek i instalacji użytkowych.

- 3) Opracować sposoby uruchamiania urządzeń, prawidłową ich obsługę podczas ruchu przy uwzględnieniu bezpieczeństwa pracowników, zasady przekazywania obsługi urządzeń pracownikom następnej zmiany, a po zakończonej pracy — sposoby zatrzymywania i zabezpieczenia urządzeń niebezpiecznych pod względem pożarowym.

- 4) Przy konserwacji i eksploatacji urządzeń elektrycznych starać się o równomierne obciążenie poszczególnych faz instalacji siłowej i oświetleniowej, a przede wszystkim zabezpieczyć silniki od zwarć, przeciążeń itp.

- 5) Ściśle przestrzegać terminów przeglądów okresowych, remontów zapobiegawczych oraz kapitalnych, maszyn i urządzeń użytkowych, wprowadzić odpowiedzialność indywidualną za poprawne utrzymanie maszyn i urządzeń oraz należyte i terminowe wykonywanie przeglądów i usuwanie uszkodzeń.

- 6) Fachowo przygotować personel zatrudniony w służbie dozoru technicznego maszyn i instalacji użytkowych, a w szczególności w zakresie odbiorów technicznych i ostatecznych, konserwacji i remontów bieżących.

Taka działalność organizacyjno-profilaktyczna powinna zapewnić naszym zakładom w tym zakresie bezawaryjną pracę.

ADOLF BUJOK

Stalinogród

Nauczanie bhp metodą poglądową

(Artykuł dyskusyjny)

Autor analizuje metody szkolenia w zakresie bhp i stawia tezę, że szkolenie metodą poglądową daje dobre rezultaty. Korzyścią tej metody jest: większa jej atrakcyjność, samodzielność pracy szkoleniowej, łatwość zapamiętywania oraz ułatwienie dla wykładowcy. Autor na trzech przykładach obrazuje nauczanie metodą poglądową.

Автор анализирует методы обучения в области Б. и Г. Т. и ставит тезу, что обучение зрительным методом даёт хорошие результаты. Достоинствами этого метода являются: большая его аттракционность, самостоятельность работы в учебе, легкость присваивания и наконец упрощают работу преподавателю, инструктору. Автор на трёх примерах образует обучение зрительным методом.

Ilustrowanie, towarzyszące żywemu słowu, daje dużą pomoc w nauczaniu.

Działalność w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach pracy, w najszerszym tego słowa znaczeniu, wymaga odpowiedniego przeszkolenia pracowników. Zastanawiając się nad metodą nauczania, każdy przyzna, że poglądowe pomoce szkolenia ułatwiają, skracają i utrwalają naukę.

Niestety, chociaż każdy o tym wie, chociaż każdy jest wielkim zwolennikiem nauczania poglądowego — w zakładach, na kursach, w prasie spotyka się tylko słowa głoszone lub pisane. Słowa te padają na pracowników fizycznych czy umysłowych jak strumień wody ze wszystkich stron, przed którym nie wiadomo gdzie się schronić. Padają hasła jak np. „każdą pracę można wykonać bezpiecznie“ itp. — ale w jaki sposób zrozumiale i łatwo można te zasady wpoić i wytlumaczyć pracownikom? Charakterystyczne dla słownego ujmowania bhp jest to, że mówi się przeważnie o przepisach, regulaminach, zaleceniach, przestrożach, hasłach i zadaniach,

natomiast mało ilustruje się je fachowo, skąpo obrazuje się środki zaradcze lub drogi właściwych rozwiązań.

Ze względu na znaczną wartość nauczania poglądowego wydaje mi się, że konieczne jest w szerokim zakresie opracowanie tablic poglądowych, wykonywanie modeli, fotografowanie wypadków i wadliwych urządzeń, a idąc dalej — także i produkcja filmów. Poznanie bowiem metod właściwego nauczania powinno stać się źródłem i początkiem odnajdywania właściwych dróg rozwoju działalności w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Skuteczność nauczania poglądowego zależy od trzech czynników:

- jakości pomocy naukowych,
- przygotowania instruktorów,
- systemu nauczania.

Nauczanie metodą poglądową powinno być nie tyle pomocą dla instruktora, co całkowitym przeobrażeniem jego zadań. Zostało tutaj użyte słowo instruktor, gdyż przy nauczaniu bhp należy pracowników przede wszystkim instruować a nie

tylko ostrzegać. Mało jest jednak ludzi posiadających wrodzone zdolności dobrych instruktorów.

Celem uzyskania największej wydajności nauczania, należy przestrzegać dwóch następujących zasad:

1) Zadanie instruktora należy tak ująć, aby mógł je przeprowadzić sprawnie i łatwo.

2) Nauczanie nie powinno być biernym oddziaływaniem ale czynną pracą indywidualną.

Jeżeli zagadnienie bhp jest dobrze poglądowo przedstawione, wówczas nie jest konieczne poświęcanie zbyt dużo czasu przez instruktora na opisywanie względnie objaśnienie przedmiotu, gdyż wzrokowe przedstawienie zagadnienia powinno dać to samo z siebie.

Dzięki temu instruktor przestaje grać rolę szkolnego nauczyciela, natomiast staje się jak gdyby przewodnikiem. Zadanie instruktora polega więc na najbardziej zrozumiałym i na najkorzystniejszym przedstawieniu plastycznie ujętego zagadnienia i upewnieniu się o zrozumieniu rzeczy.

Do głównych pomocy poglądowego nauczania należą:

- 1) przedmiot lub model,
- 2) obrazy ściennie lub rysowane na tablicy,
- 3) obrazy wyświetlane na ekranie.

Używanie modeli lub naturalnych przedmiotów powinno być jak najbardziej rozpowszechnione. Przy modelach należy zwracać uwagę, aby były odpowiednio trafne przygotowane pod względem dydaktycznym. Chociaż dobre modele są wielce pożyteczne, to z uwagi na ich wysoki koszt, nie należy ich używać tam, gdzie mogą być z powodzeniem zastąpione obrazami lub rysunkami. Same modele, o ile mają spełnić swoje zadanie, wymagają dobrego wykonania. Często są one za małe, istotne części są ukryte lub nieodpowiednio pomalowane tak, że trudno je odróżnić.

Obrazy ściennie lub rysowane na tablicy są najstarszymi i dotychczas najużyteczniejszymi pomocami naukowymi, z których należy jak najszerzej korzystać. Pozwalają one na naukę w dowolnym czasie i tempie.

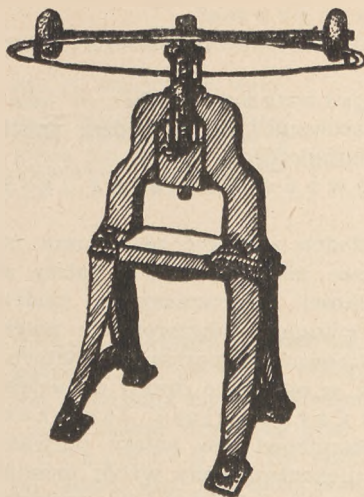
Jeśli chodzi o filmy, powinny być one używane w przypadkach przedstawiania zjawisk ruchomych. Pożytecznym aparatem jest epidiaskop, który pozwala na obserwację wyświetlanego obrazu przez dowolny czas.

Zastosowanie nauczania metodą poglądową zmienia system nauczania bhp na lepszy i wydajniejszy. Niezależnie od formy w jakiej obraz będzie podany, czy jako ścienny, rysowany na tablicy, przezrocze, model itp., jest on podstawowym elementem poglądowego przedstawienia zagadnienia w celu jego poznania. Należy jednak pamiętać, że jeśli rysownikowi, fotografowi lub modelarzowi zostawi się zbyt dużą swobodę w przygotowaniu pomocy naukowych, nauczanie poglądowe może często chybić celu, a to z uwagi na nieumiejętne przedstawienie zagadnienia. Opracowanie poglądowych pomocy naukowych wymaga znacznego udziału fachowców, inaczej będzie się rozwijał dyletantyzm.

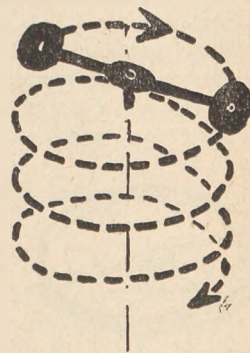
Rysownik musi mieć sprecyzowany cel dydaktyczny rysunku. Fotografowi należy dokładnie określić, w jaki sposób ma być zdjęcie dokonane, gdyż w zależności od oświetlenia i ustawienia przedmiotu można mieć różne fotografie. Często rysunki są odpowiedniejsze, gdyż na nich łatwiej jest wypuklić odpowiedni szczegół.

Przy pomocach poglądowych należy pamiętać, by nie popełnić zasadniczego błędu, którym jest pokazanie *wszystkiego na raz*, gdyż w ten sposób zaciemnia się najważniejsze zagadnienia.

Zasadniczym probierzem usystematyzowania, usprawnienia oraz sprawdzenia wartości pomocy poglądowych będą odpowiedzi na poniższe pytania:



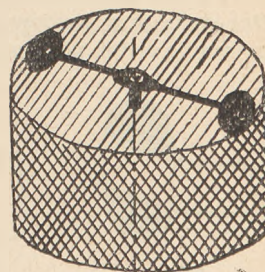
Rys. 1. Widok ręcznej prasy wrzecionowej — balansowej, przy której istnieje niebezpieczeństwo uderzenia przez obracające się kule.



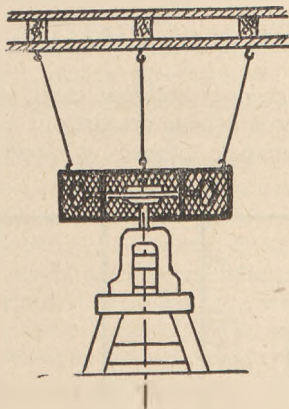
Rys. 2. Podczas obrotu kule biegną po linii śrubowej, przy prasowaniu — w dół, przy podnoszeniu tłoczniaka w górę.



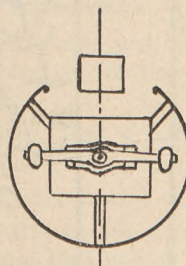
Rys. 3. O ile głowa pracownika znajdzie się na torze kul, w którymkolwiek miejscu, zostanie nimi uderzona.



Rys. 4. Należy zabezpieczyć całe pole, w którym biegną kule.



Rys. 5. Zabezpieczenie można uzyskać przez założenie stałej osłony, np. z siatki przymocowanej do sufitu lub stojaka prasy.



Rys. 6. Osłona musi posiadać wycięcie na dostęp rąk do balansu, celem możliwości nadania kulom obrotu.

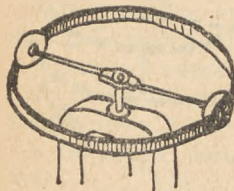
1) Czy to jest potrzebne?

Należy wyrugować wszystkie niepotrzebne szczegóły, które tylko przeładują obraz.

2) Czy to jest wystarczające?

Należy przeanalizować opracowanie pod względem najsilniejszego oddziaływania pedagogicznego.

3) Czy jest zachowana dokładna zgodność ze wzorem?



Rys. 7. Zamiast stałej osłony, można zastosować osłonę ruchomą, w postaci obręczy przymocowanej do zewnętrznej strony kul.

Dokładna zgodność ze wzorem nie zawsze jest konieczna a zależy od wielkości i przeznaczenia modelu lub rysunku. Odwzorowanie należy dostosować do poziomu użytkowników, w oparciu o zasady dydaktyki.

4) Czy to jest logiczne?

Rysownikowi nie należy pozwalać na niekontrolowany wybór techniki wykonania i kolorów dla przedstawienia zagadnienia. Decydujący głos posiada fachowiec opracowujący zagadnienie.

5) Czy to jest jasne?

Rysunek lub model powinien być wykonany w odpowiednio dużej skali, przy zachowaniu ścisłych proporcji. Części przylegające do siebie powinny wyraźnie odcinać się. Należy uży-

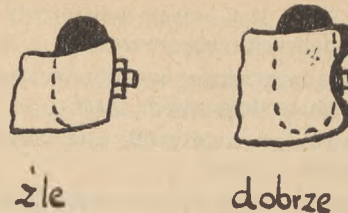


Rys. 8. Kule nie mogą wystawać poniżej dolnej krawędzi obręczy.

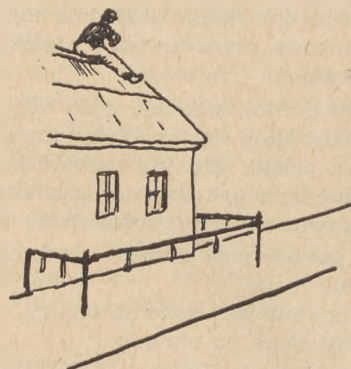
wać tylko kilku, lecz wyraźnie różniących się między sobą kolorów.

6) Czy uwypuklenie jest właściwie dokonane?

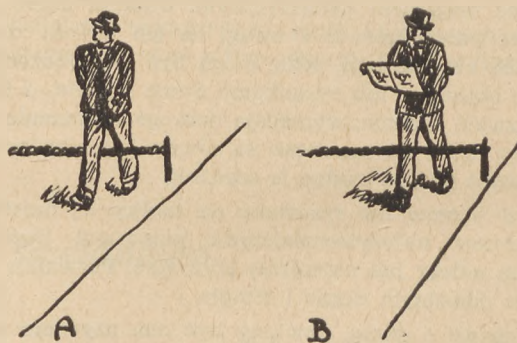
Uwypuklenie osiąga się przy pomocy kolorów, cieni, wymiarów, odpowiedniego umieszczenia danego przedmiotu lub jego tła. To wszystko można porównać do intonacji w mowie.



Rys. 9. Poza wewnętrzną powierzchnią obręczy, nie może wystawać.



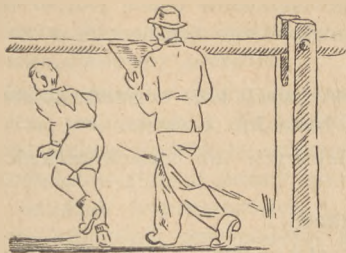
Rys. 11. Chodnik musi być zagrodzony podczas naprawy dachu.



Rys. 12a. Rys. 12b. a) Sznur za nisko — łatwo go można przekroczyć (A) w myśl cynicznego powiedzenia: „Przepisy są po to by je przekraczać”; albo też jeśli sięga przechodniowi do kolan (B) może być powodem jego przewrócenia się wskutek np. zmniejszonej widoczności (zmrok) albo zagapienia się.

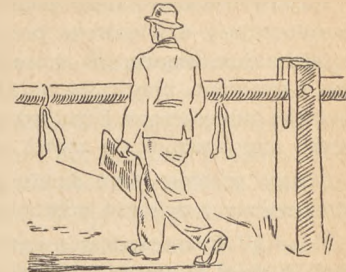


Rys. 10. a) b) c) Ujęcie humorystyczne, nie wymagające opisu poszczególnych obrazów — mówią one same za siebie.



Rys. 13. Sznur za wysoko — dziecko łatwo pod nim przejdzie, starszym zaś sięgając na wysokość twarzy i szyi, może spowodować zderzenie skóry, gdy ktoś idzie zagapiony lub sznura nie widać (o zmroku, w nocy).

Rys. 14. Odpowiednia wysokość (wynosząca 1 m) i sznur oznaczony przywiązanymi białymi frędzlami z płótna lub papieru — jest właściwym rozwiązaniem sprawy.



7) Czy jest to odpowiednio dostosowane?

Każde zagadnienie musi być opracowane odpowiednio do celu jakiemu ma służyć. Znajomość szczegółów, np. jak tokarka ma być zbudowana, które interesują konstruktora, nie jest potrzebna tokarzowi.

8) Czy pogładowe opracowanie zagadnienia jest przyjemne dla oka?

Należy zwrócić uwagę na stronę estetyczną.

Niżej podaję serię rysunków, które są przykładem zastosowania pogładowej metody nauczania.

P r z y k ł a d 1. Instrukcja mówi: Przy ręcznych prasach wrzecionowych (balansowych) tor obiegu ramion zama-

chowych (z kulami lub bez) musi być tak zabezpieczony, aby końce ramion nie mogły nikogo uderzyć (o ile już sam sposób ustawiania nie daje dostatecznej ochrony).

Rozwiązanie wzrokowe (rys. 1 do rys. 9)

P r z y k ł a d 2. Nie chodź lub nie stój pod krawędziami dachu, gdy jest dużo śniegu na dachach (specjalnie w czasie odwilży), lub gdy z dachu wiszą duże sople lodu.

Rozwiązanie wzrokowe (rys. 10)

Jest to humorystyczny widok, gdy komuś kupa śniegu zleci z dachu na głowę, ale skutek często może być smutny.

P r z y k ł a d 3. Miejsce, chwilowo zagrożone musi być zabezpieczone przed przypadkowym wejściem na nie.

Rozwiązanie wzrokowe (rys. 11, 12, 13, 14)

ALBIN MIROŃCZUK

Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej

Warszawa

Przegląd przepisów z zakresu bhp

1. W Dzienniku Ustaw PRL Nr 15, poz. 58 opublikowane zostało **ROZPORZĄDZENIE** z dnia 20 marca 1954 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi.

Dotyczy ono bhp pracowników zatrudnionych przy obsłudze żurawi o udźwigu powyżej 250 kg.

Żurawiem w rozumieniu przepisów omawianego rozporządzenia jest dźwignica o ruchu obrotowym, przenosząca ciężar zawieszony na końcu stałej wyciągnicy lub ruchomego wyciągnika, a także dźwignica, przenosząca ciężar zawieszony na cięgnie wózka, przesuwającego się na linach rozpiętych pomiędzy dwiema wieżami (żuraw linowy).

Dział II rozporządzenia zawiera przepisy ogólne w zakresie obsługi żurawia. W szczególności w dziale tym znajdują się przepisy określające kwalifikacje pracowników obsługujących żurawie.

Dźwigowym może być osoba, która ukończyła 18 lat życia i posiada odpowiedni stan zdrowia, stwierdzony zaświadczeniem lekarskim oraz przydatność do pracy przy obsłudze żurawi. Dźwigowy powinien przejść odpowiednie przeszkolenie i odbyć co najmniej jednomiesięczną praktykę tudzież złożyć egzamin z wymaganych odeń wiadomości przed komisją powołaną przez właściwego ministra. Dźwigowego nie wolno zatrudniać dłużej niż 8 godzin na dobę.

Dla każdego żurawia powinna być założona książka dyżurów oraz książka kontroli.

Nie wolno dokonywać napraw lub prac konserwacyjnych w czasie ruchu żurawia. Urządzenia elektryczne mogą być przeglądane, czyszczone lub naprawiane dopiero po wyłączeniu wyłącznika głównego żurawia lub po przerwaniu dopływu prądu przy pomocy wyłącznika samoczynnego.

W razie stwierdzenia braku lub uszkodzenia osłon lub zabezpieczeń albo niewłaściwego działania jakichkolwiek urzą-

dzeń, dźwigowy powinien bezzwłocznie przerwać pracę i zameldować o tym bezpośredniemu przełożonemu.

Jeżeli dźwigowy stwierdzi, że dokonywanie przeładunku stwarza okoliczności niebezpieczne, powinien zameldować o tym bezpośredniemu przełożonemu i pracę przerwać aż do decyzji swoich przełożonych.

Dźwigowy powinien uczestniczyć w remoncie urządzeń żurawia, przy czym po zakończeniu remontu, dźwigowy może rozpocząć pracę dopiero po otrzymaniu pisemnego zlecenia od bezpośredniego przełożonego.

Załącznik Nr 1 do Rozporządzenia normuje sposób porozumiewania się między dźwigowym a ciężarowym.

Kontrola mechanizmów żurawia powinna być dokonywana co najmniej co 10 dni oraz po każdorazowym dłuższym przestoju. Stałą konserwację urządzeń żurawia należy powierzać odpowiednio przeszkolonym pracownikom.

Kierownictwo zakładu obowiązane jest wyznaczyć bezpośrednich przełożonych nad dźwigowymi, do obowiązków których należy:

1. nadzór nad stanem urządzeń żurawia i zastosowanie odpowiednich środków celem usunięcia stwierdzonych braków,

2. nadzór nad racjonalną eksploatacją żurawia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ruchu i bezpieczeństwa,

3. nadzór nad pracą dźwigowych i nad przestrzeganiem przez nich obowiązujących przepisów,

4. kontrola książek dyżurów.

Dział III zawiera przepisy dot. urządzeń kabin. W szczególności zamknięte kabiny żurawia powinny być tak zbudowane, aby dźwigowy mógł widzieć całą przestrzeń w zasięgu pracy żurawia i obsługiwać bez trudności umieszczone w kabinie przyrządy.

Kabiny otwarte należy zaopatrzyć w daszek ochronny zabezpieczający dźwigowego przed zmianami atmosferycznymi i ściekaniem smaru. W zimnej porze roku kabina powinna być ogrzewana, przy czym urządzenia do ogrzewania powinny być tak umieszczone i izolowane, aby nie powodowały zbyt- niego nagrzewania się części konstrukcyjnych kabiny.

Dalsze przepisy tego działu zawierają poza tym inne postanowienia z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

Dział IV Rozporządzenia zawiera przepisy dot. wejść i galerii, a dział V normuje określanie nośności żurawia.

Przepisy działu VI regulują oświetlenie żurawia i terenu pracy. W szczególności żurawie pracujące obok siebie w ciemnej porze doby powinny być zaopatrzone w światła, określające położenie części konstrukcyjnych. Żurawie (z wyjątkiem ręcznych, przyściennych i małych zakładowych przesuwnych) powinny być wyposażone w oświetlenie awaryjne.

Źródła światła należy tak umieścić, aby nie powodowały oślnienia dźwigowego. Jeśli teren pracy żurawia nie jest oświetlony, żuraw powinien posiadać własne źródła światła, jak reflektory lub lampy. Żurawie samochodowe i ciągnikowe powinny być zaopatrzone w światła zgodnie z przepisami drogowymi.

Do omawianego rozporządzenia dołączona została szczegółowa instrukcja w zakresie pracy żurawia.

W rozdziale I tej instrukcji określone są czynności dźwigowego przed rozpoczęciem pracy żurawia.

Rozdział II instrukcji zawiera przepisy dot. czynności dźwigowego w czasie pracy żurawia.

W szczególności dźwigowy powinien w razie stwierdzenia usterek w pracy żurawia zameldować o tym bezpośredniemu przełożonemu, a w razie niebezpieczeństwa — pracę przerwać. Przy dokonywaniu przeładunku dźwigowy m. in. powinien:

a) przestrzegać, aby nie podnosić ciężarów przekraczających dopuszczalny udźwig żurawia; w przypadku otrzymania zlecenia podniesienia ciężaru przekraczającego dopuszczalny udźwig dźwigowy powinien odmówić wykonania polecenia i powiadomić o tym kierownictwo zakładu;

b) przestrzegać, aby ciężary przenoszone poziomo, przenoszone były na wysokości co najmniej 1 m ponad przedmiotami znajdującymi się na ich drodze;

c) reagować tylko na sygnały pochodzące od ciężarowego, z tym jednak, że na sygnał „s t ó j” dźwigowy reaguje bez względu na to od kogo pochodzi;

d) przestrzegać, aby nie przenosić ciężarów nad ludźmi lub stanowiskami pracy, a jeżeli ludzie znajdują się na drodze przenoszonego ciężaru — dawać sygnały ostrzegawcze;

e) przestrzegać, aby chwytak przy przeładunku był opuszczony możliwie nisko i aby wysypywany materiał nie powodował powstawania pyłu;

f) przerwać bezzwłocznie pracę i złożyć odpowiedni meldunek, w przypadku powstania objawów nagłego zużycia się liny, spadnięcia liny z bębna lub krążka, dostania się liny do przekładni i utworzenia się na linie pętli lub węzła.

Dźwigowemu nie wolno:

a) opuszczać kabiny lub stanowiska urządzeń sterowniczych; jeżeli w czasie pracy dźwigowy musi z ważnych powodów opuścić swoje stanowisko, powinien najpierw powiadomić ciężarowego, ciężar opuścić, nastawić wszystkie urządzenia sterownicze na położenie zerowe i wyłączyć główny wyłącznik w kabinie (odstępstwa od tej zasady dopuszczalne są w ramach instrukcji, wydanych przez właściwych ministrów);

b) pozostawiać zawieszony ciężaru w czasie przerw lub w czasie pracy (z wyjątkiem przypadków określonych w omawianej instrukcji);

c) używać wyłączników krańcowych jako normalnego sposobu wstrzymywania wózka, haka lub żurawia;

d) podciągać wagonów kolejowych lub innych pojazdów przy pomocy żurawia;

e) otwierać pokryw na statkach;

f) wrywać przedmiotów zagłębionych w ziemi lub przy- marzniętych;

g) podnosić ciężarów przy ukośnym położeniu liny;

h) zbierać chwytakiem resztek materiału przeładowywanego z zakładu lub ładowni statku;

i) balansować ciężarem lub chwytakiem;

j) podnosić jakiegokolwiek ciężaru przy pomocy dwu samodzielných urządzeń przeładunkowych bez zezwolenia kierownictwa.

Dźwigowemu nie wolno pracować przy złej widoczności. Instrukcja normuje poza tym pracę żurawiem w razie większego wiatru.

Rozdział III instrukcji określa obowiązki ciężarowego, który powinien sprawdzić:

a) czy liny opasujące ciężar są nałożone prawidłowo,

b) czy uchwyty obejmują przedmioty tak, że nie zachodzi niebezpieczeństwo wysunięcia się;

c) czy stan opakowania pozwala na dokonanie przeładunku,

d) czy nałożone są podkładki pod liny opasujące przedmiot o krawędziach ostrych lub chropowatych;

e) czy liny żurawia są w prawidłowym położeniu;

f) czy dokonanie przeładunku nie grozi niebezpieczeństwem.

Rozdział IV instrukcji określa obowiązki pracowników przeładunkowych. Powinni oni wykonywać polecenia ciężarowego. Nie wolno im:

a) przebywać pod zawieszonym ciężarem;

b) bezpośrednio ręcznie przytrzymywać lub kierować zawieszonym ciężarem;

c) przeprowadzać lin lub uchwyty w czasie podnoszenia lub opuszczania ciężarów;

W rozdziale V instrukcji określone są czynności dźwigowego po zakończeniu pracy żurawia.

I. W Dzienniku Ustaw Nr 13/54 r., pod pozycją 51 opublikowane zostało ROZPORZĄDZENIE z dnia 19 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników.

Dotyczy ono bhp przy obsłudze przenośników ciągłych, bezciągłych, powietrznych i wodnych. Kolejki linowe nie podlegają przepisom omawianego rozporządzenia.

Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze przenośników powinni być przeszkoleni w zakresie bezpiecznego wykonywania swej pracy, a ponadto powinni znać zasady udzielania pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym oraz zasady postępowania w przypadku pożaru urządzeń elektrycznych.

Rozporządzenie zawiera przepisy dotyczące konstrukcji. W szczególności wymaga się, aby urządzenia nośne i instalacja przenośnika powinny być zbudowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy. Przy pomocy przenośnika wolno przewozić jedynie te materiały, do przewożenia których jest przeznaczony dany przenośnik. Urządzenia przenośników powinny być skonstruowane w sposób zapewniający łatwy i bezpieczny dostęp dla kontroli, oliwienia lub

napraw. Nie wolno dokonywać napraw w czasie ruchu przenośnika, przy czym naprawy powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel.

Dalsze przepisy zawierają postanowienia dotyczące ustawiania przenośników. Przenośniki (z wyjątkiem obudowanych) wolno ustawiać w odległości nie mniejszej niż 1 m od przedmiotów stałych (ściany, słupy, budynki), stanowisk pracy, szlaków transportowych i innych dróg komunikacyjnych. Przenośnik przechodzący nad stanowiskiem pracy lub drogami komunikacyjnymi powinien posiadać urządzenia do zatrzymywania spadającego ładunku. Przenośniki umieszczone na wysokości powyżej 1 m nad poziomem, a wymagające dostępu, powinny być zaopatrzone wzdłuż całej swej długości w pomosty oporęczne o szerokości 0,5 m oraz w stałe schody prowadzące na pomost.

W dalszym ciągu rozporządzenie zawiera przepisy dotyczące podłóg w miejscach służących do ładowania.

Przenośniki kryte, przeznaczone do przenoszenia materiałów zapalnych i wybuchowych, powinny posiadać urządzenia wentylacyjne prowadzące wprost na wolne powietrze. Przewody tych urządzeń nie powinny mieć połączenia z kominami i innymi przewodami i powinny być przeprowadzone w sposób zapewniający bezpieczeństwo dla otoczenia.

Przenośniki powinny posiadać automatyczne urządzenia ochronne, służące do zatrzymywania przenośnika w miejscu i uniemożliwiające ruch wsteczny w razie uszkodzenia napędu lub części nośnych.

Kontrola urządzeń przenośników powinna być przeprowadzana przez wykwalifikowany personel — nie rzadziej niż raz na trzy miesiące. Wynik kontroli powinien być wpisany do książki kontroli.

Przenośnik wykazujący uszkodzenia powinien być niezwłocznie zatrzymany.

Niezależnie od powyższych przepisów, odnoszących się do wszystkich rodzajów przenośników, rozporządzenie zawiera przepisy szczegółowe, odnoszące się do poszczególnych kategorii przenośników.

I tak **rozdział II** rozporządzenia dotyczy przenośników ciągnowych bezpośrednich.

Przenośniki taśmowe stałe powinny posiadać osłony rolek i bębnow prowadzących. Jeżeli przy przenośnikach stosuje się mechaniczne usuwanie przenoszonych materiałów, wówczas należy zainstalować urządzenia zatrzymujące przenośnik, w razie uchwycenia części mechanizmu usuwającego materiały przez taśmę nośną przenośnika.

Jeżeli przy pomocy przenośnika przenosi się materiały, które mogą przylgnąć do bębnow i kół napędowych przenośnika, należy zastosować szczotki lub skrobacz do samoczynnego oczyszczania.

Przenośnik ruchomy powinien być zaopatrzony w koszyki zasypowy, a ustawienie i zamocowanie przenośnika powinno zapobiegać samoczynnej zmianie położenia przenośnika w czasie pracy.

Ponadto **rozdział ten** zawiera przepisy dotyczące konstrukcji oraz bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym (obowiązek zabezpieczenia silnika elektrycznego przed wpływami atmosferycznymi, stosowania wyłączników wodoszczelnych, zabezpieczenia kabli zasilających przed zanurzaniem w wodzie lub błocie oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi, itp.).

Przenośniki członowe płytowe powinny być zaopatrzone wzdłuż swojej linii w ochronne listwy, zapobiegające spadnięciu przenoszonych przedmiotów, a urządzenia nośne przenośników członowych półkowych powinny być skonstruowa-

ne w sposób uniemożliwiający spadnięcie przenoszonych materiałów.

Przenośniki członowe okrężne powinny posiadać osłony części biegowych i pociągowych.

Przenośniki skrobakowe — łańcuchowe używane do przenoszenia materiałów ciężkich, jak np. drewno, powinny być skonstruowane tak, aby wytrzymałość urządzenia nośnego przewyższała ośmiokrotnie przewidziany najcięższy ładunek.

Rynny przenośników skrobakowo-łańcuchowych przeznaczone do przenoszenia drewna długiego powinny być pokryte blachą żelazną i posiadać urządzenia zapobiegające cofnięciu się przenoszonego drewna. Wzdłuż brzegu rynny przenośnika powinien być zbudowany co najmniej jeden pomost o szerokości co najmniej 0,50 m, przy czym jeśli pomost ten znajduje się wyżej niż 0,50 m nad poziomem, powinien być zaopatrzony w poręcz i krawężnik od strony zewnętrznej.

Przenośniki skrobakowo-łańcuchowe rynnowe służące do przenoszenia materiałów pyłących powinny być szczelnie obudowane.

W dalszym ciągu **rozdział II** Rozporządzenia zawiera przepisy odnoszące się do przenośników kubełkowych. W szczególności obudowa przenośników kubełkowych powinna osłaniać części nośne na całej wysokości. Obudowa tych przenośników powinna posiadać na każdej kondygnacji łatwe do otwierania pokrywy, służące do przeprowadzania napraw, oczyszczania i kontroli.

Przenośniki kubełkowe okrężne powinny być zabezpieczone osłonami w miejscach zmiany kierunku przenoszenia z poziomego na pionowy.

W pomieszczeniach, przez które przechodzą przenośniki podwieszone, podłogi w miejscach drogi przenośnika powinny być oznaczone farbą białą, przy czym szerokość tego pasa powinna przekraczać 0,50 m szerokość urządzenia nośnego. W obrębie powyższego pasa zabronione jest przebywanie osób lub składowanie materiałów.

Rozdział III rozporządzenia dotyczy przenośników ciągnowych pośrednich (montażowych).

Otwory w podłodze przeznaczone dla pomieszczenia części pociągowych wózków powinny być zabezpieczone przy pomocy osłon odpowiadających konstrukcji urządzenia; to samo dotyczy części biegowych i urządzeń napędowych przenośników montażowych.

Przedmioty przenoszone za pomocą przenośników montażowych nawrotnych powinny być zabezpieczone przed samoczynną zmianą położenia.

Rozdział IV rozporządzenia dotyczy przenośników bezciągnowych. Rozpoczęcie pracy na przenośnikach grawitacyjnych prostych, spiralnych i rolkowych powinno być poprzedzone sygnałem ostrzegawczym.

Dalsze przepisy tego rozdziału odnoszą się do konstrukcji przenośników spiralnych. Koryta przenośników śrubowych, o ile na to pozwala rodzaj przenoszonych materiałów, powinny być wykonane z blachy stalowej lub wyłożone taką blachą lub całkowicie osłonięte. Urządzenia napędowe przenośników śrubowych powinny posiadać w miarę technicznej możliwości automatyczne wyłączniki napędu, działające w chwili zdjęcia osłon wewnętrznych.

Przejścia wzdłuż koryt przenośników wstrząsanych powinny posiadać co najmniej 0,75 m szerokości, przy czym zakończenie koryt powinno być zabezpieczone poręczą ochronną. Urządzenia napędowe przenośników wstrząsanych powinny być zabezpieczone osłonami.

Rozdział V rozporządzenia dotyczy przenośników powietrznych i wodnych.

W szczególności urządzenia przenośników powietrznych powinny być zbudowane z materiałów niepalnych i umocowane do podstawy w sposób trwały i pewny. Poza tym powinny one posiadać centralne urządzenie wyłącznikowe niezależnie od wyłączników indywidualnych.

W dalszym ciągu rozporządzenie normuje niektóre szczegóły konstrukcyjne tego rodzaju przenośników. Przy zakładaniu odbywającym się ręcznie powinno być zainstalowane urządzenie umożliwiające bezpieczne podawanie przedmiotów. Otwory zasypowe przenośników wodnych powinny być osłonięte kratownicą. Jeśli rodzaj przenoszonych materiałów nie pozwala na zainstalowanie kratownicy, otwór zasypowy powinien być zabezpieczony poręczą i krawężnikiem oraz zaopatrzony w kosz lub rynną zasypową. Kanały przenośników wodnych powinny być pokryte, przy czym pokrywy powinny być ułożone w taki sposób, aby ich części konstrukcyjne nie wystawały nad poziom podłogi lub terenu.

Przy przenośnikach wodnych przeprowadzanych w tunelach, a wymagających dostępu celem kontroli, wysokość tunelu powinna wynosić co najmniej 2 m, a wzdłuż kanału wodnego powinno być zbudowane przejście o szerokości co najmniej 0,75 m, które to przejście powinno być zabezpieczone krawężnikami i poręczami ochronnymi. Tunele przenośników wodnych powinny być dobrze oświetlone.

W oparciu o omawiane rozporządzenie zakłady pracy są obowiązane do wydania szczegółowych instrukcji dotyczących obsługi przenośników użytkowanych przez dany zakład pracy. Instrukcje te powinny być doręczane zainteresowanym pracownikom przy szkoleniu bhp za pisemnym potwierdzeniem. Niezależnie od powyższego, tekst omawianego rozporządzenia powinien być wywieszony w zakładzie pracy.

II. W celu stworzenia jak najlepszych warunków pracy w zakładzie (m. in. w zakresie bhp), powzięta została UCHWAŁA Nr 61 Rady Ministrów z dnia 6 lutego 1954 r. w sprawie zawierania zakładowych umów zbiorowych (Monitor Polski Nr A-19, poz. 330).

Treścią zakładowej umowy zbiorowej są m. in. zobowiązania zakładu pracy w zakresie poprawy warunków ochrony pracy, co ma nastąpić w szczególności przez:

1. Podnoszenie techniki bezpieczeństwa pracy w drodze zastosowania zabezpieczeń i osłon maszyn, pędni, urządzeń pomocniczych, naczyń pod ciśnieniem itd.

2. Zapewnienie higieny procesów technologicznych i pomieszczeń oraz stworzenie lepszych warunków higieniczno-sanitarnych w drodze racjonalnego oświetlenia, wprowadzenia urządzeń wentylacyjnych, mechanizacji procesów technologicznych itp.

3. Szkolenie załóg robotniczych, nadzoru średniego i personelu inżynieryjno-technicznego w zakresie bhp.

4. Pełne i terminowe wykorzystanie nakładów na bhp, zgodnie z planem i potrzebami zakładu.

5. Otoczenie kobiet i młodocianych opieką przewidzianą w ustawodawstwie pracy w drodze ścisłego ustalenia stanowisk pracy wzbronionych dla kobiet i dla młodocianych, organizowanie systematycznego badania lekarskiego itp.

Zakładową umowę zbiorową zawiera rada zakładowa (w imieniu pracowników) z dyrektorem zakładu, ustalając konkretne zadania, w wyniku czego pracownicy mają bezpośredni wpływ na polepszenie warunków pracy.

Zakładową umowę zbiorową zawiera się na okres jednego roku i podlega ona zarejestrowaniu w ministerstwie, sprawującym nadzór nad zakładem pracy oraz w zarządzie głównym właściwego związku zawodowego.

Inżynierowie i technicy bhp piszą

Organizacja służby bhp

Wobec trudności w interpretacji założeń organizacji służby ochrony pracy w przemyśle, podanych w Uchwale Prezydium Rządu z dnia 1.8.53 r., pragnę, za pośrednictwem tak pożytecznego pisma, jakim jest „Ochrona Pracy”, naświetlić obecną sytuację działalności administracyjnego aparatu „bezpieczeństwa ruchu” (termin ten przyjęty w hutnictwie). Poruszając to zagadnienie muszę również podać — z mojego punktu widzenia — jak powinien być w świetle tej ustawy aparat ten zorganizowany. Tych kilka podanych przeze mnie uwag to wnioski i spostrzeżenia zebrane z wieloletniej mojej praktyki w tej dziedzinie, której poświęciłem się z zamiłowaniem, mając na uwadze troskę o dobro robotnika, a tym samym przyspieszenie wykonania naszego wielkiego planu socjalistycznego.

Wiele czynników, o których już niejednokrotnie pisano, składa się na to, że zagadnienia bezpieczeństwa pracy na ogół nie są jeszcze dobrze pojmowane. Nie są one ani tak łatwe, ani tak proste, jakby się to pozornie wydawało z wyżyn hierarchii administracyjnej. Dowodem tego jest szereg popełnionych błędów w wyciąganiu konkretnych wniosków, czy to w sprawach wypadkowych, czy w opracowaniu samej profilaktyki. Szczególnie niewłaściwe jest przeprowadzanie zmian personalnych w działach bezpieczeństwa ruchu w zakładach pracy, i obsadzenie tych stanowisk ludźmi, którzy nigdy z zagadnieniem bhp nie mieli nic wspólnego, a nawet ludźmi, którzy wręcz przeciwnie — byli do niedawna ignorantami w tym tak ważnym zagadnieniu.

Nie wolno nam zapominać, że od tego personelu, a zwłaszcza od kierownika komórki, wymaga się starannego przygotowania z dziedziny technicznej — mechaniki, elektrotechniki oraz technologii wszelkich procesów, które są charakterystyczne dla danego zakładu. Oprócz tych wiadomości wymagane jest, aby personel ten miał chociażby pobieżne wiadomości z nauk przyrodniczych, znał fizjologię pracy, psychologię wypadków itp., co jest konieczne dla opracowania obiektywnej analizy wypadków i wypracowania profilaktyki. Czynniki psychologiczny i fizjologiczny ma czasami wpływ na przyczyny wypadków, które — zdawałoby się — przemawiają właśnie za winą poszkodowanego ale przez umiejętność analizowania tych przyczyn możemy niejednokrotnie wykazać brak winy ze strony poszkodowanego. Często człowiek inteligentny, by go przekonać o słuszności jakiegoś twierdzenia, będzie wymagał rzeczowego naukowego wyjaśnienia takiego czy innego zjawiska, którego niestety nie zawsze personel działu bezpieczeństwa ruchu jest w stanie udzielić, podważając przez to powagę tak ważnego zagadnienia, jakim jest ochrona pracy w świetle nauki.

Aby wygrać walkę o bezpieczne warunki pracy, musimy zrobić zasadniczy zwrot taktyczny w szkoleniu szerokich rzesz personelu technicznego, w myśl założeń Uchwały Prezydium Rządu z dnia 1.8.53 r. Każdy technik winien nie tylko pojąć zagadnienia ochrony pracy, lecz musi być świadom swojej roli w wychowaniu naszego socjalistycznego społeczeństwa. Cel ten możemy osiągnąć jedynie przez staranne

i na odpowiednim poziomie prowadzone szkolenie seminaryjne przez wykładowców, znających wykładane przedmioty i umiejących przelać swe wiadomości na słuchaczy. Z chwilą, kiedy osiągniemy ten cel, to śmiało możemy powiedzieć, że wygraliśmy wielką bitwę w walce z wypadkowością. Dalejsze etapy tej walki nie będą nastroczały nam większych trudności, gdyż te nowe, odrodzone kadry inteligencji technicznej swoją postawą i podejściem do tych zagadnień będą dla innych przykładem i wpłyną na wychowanie załóg pracowniczych a tym samym na spadek wypadkowości.

Organizacja wydziałów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy

Powodzenie akcji zmierzającej do poprawy warunków bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie zależy przede wszystkim od:

1. organizacji komórki bhp w zakładzie pracy,
2. doboru personelu tej komórki,
3. stosunku dyrekcji i kierowniczego personelu administracyjnego zakładu do zagadnień ochrony pracy,
4. stopnia zainteresowania się tym zagadnieniem Podstawowej Organizacji Partyjnej i rady zakładowej.

W większych zakładach, gdzie jest duże zagrozenie wypadków i szkodliwe dla zdrowia warunki pracy, powinna być zorganizowana dodatkowo co najmniej jednoosobowa komórka studiów nad profilaktyką i wypadkowością danego zakładu. Komórka ta ma na celu badanie i kontrolowanie warunków pracy pod względem szkodliwości zdrowotnych, zagrożeń wypadkowych związanych z ruchem, prowadzenie ciągłych studiów nad przyczynami częstotliwości wypadków, poszczególnych rodzajów uszkodzeń, opracowywanie zasad profilaktyki, przepisów bezpieczeństwa, propagandy, programów i tematów szkolenia. Komórka studiów powinna być w stałym kontakcie z różnymi państwowymi urzędami i instytucjami naukowymi w celu koordynacji spostrzeżeń i wniosków, podawanie materiału do naukowego opracowania itp. Niezależnie od kontaktów zewnętrznych, komórka studiów powinna być w jak naściślejszym kontakcie z lekarzem zakładowym, któremu służy jako rzecznik spraw technicznych i szkodliwości dla zdrowia, wynikających z przebiegu procesów technologicznych na zagrożonych stanowiskach pracy, jak również z działem inżyniera racjonalizatorstwa, któremu nadsyła tematy do usprawnień procesów technologicznych, zabezpieczeń agregatów itd.

W większych zakładach pracy każdy ważniejszy wydział produkcyjny powinien mieć swojego technika bezpieczeństwa, administracyjnie podległego kierownikowi wydziału produkcyjnego, funkcynie natomiast — wydziałowi bezpieczeństwa pracy.

Przy takiej organizacji wypływają następujące korzyści:

1. odciąża się pracę i czas kierownikowi wydziału bhp,
2. zwiększa się fachową kontrolę tego wydziału,
3. dokładniejsza, bardziej fachowa jest kontrola urządzeń,
4. bliższy i ściślejszy kontakt z dozorem i resztą załogi,
5. szybsze i dokładniejsze jest sporządzenie dochodzeń przy drobnych wypadkach,
6. szybsze i dokładniejsze jest sporządzenie sprawozdawczości,
7. nawiązuje się ściślejszy kontakt między kierownictwem wydziału a służbą bezpieczeństwa pracy.

Wydział bezpieczeństwa pracy w takim schemacie organizacyjnym ogranicza się jedynie do kierownika, jego zastępcy (który jednocześnie może prowadzić komórkę studiów), re-

ferenta administracyjnego, referenta statystyki oraz jednego starszego technika bezpieczeństwa pracy.

Taka organizacja aparatu bhp może gwarantować nie tylko wysoki stopień bezpieczeństwa i higieny pracy, lecz również musi podnieść wydajność i jakość produkcji. Najczęściej spotykanymi mankamentami — to często niewłaściwa organizacja na szczeblach nadrzędnych. Cały ciężar odpowiedzialności za powodzenie akcji przeciwwypadkowej zrzuca się wyłącznie na poszczególne zakłady, które kierują się własną indywidualną metodyką, bez jakiegokolwiek wymiany doświadczeń z innymi zakładami tej samej branży.

W każdym zakładzie wydział bezpieczeństwa i higieny pracy — przy szczupłej obsadzie personelu — obciążony jest nadmiernie sprawozdawczością, statystyką, zarządzeniami, protokołami, analizami drobnych wypadków itp. Stan ten pogarsza jeszcze często zbyt duża gorliwość do papierkowej roboty kierownika tego wydziału, który zamiast nadać pracy właściwy kierunek na skutek braku właściwego zrozumienia tych problemów — raczej ją dezorganizuje, co w końcu — wcześniej czy później — pociągnie za sobą wzrost poważniejszych wypadków.

Dochodzenie powypadkowe

Bardzo ważnym czynnikiem zmierzającym do poprawy warunków bezpieczeństwa pracy jest właściwe i trafne przeprowadzenie dochodzeń powypadkowych, które mają na celu wykrycie dokładnych przyczyn i ustalenie winnych wypadku.

Samo prowadzenie dochodzeń powypadkowych wymaga rutyny zawodowej, wieloletniego doświadczenia a niejednokrotnie — różnego rodzaju ekspertyz naukowych. Przy prowadzeniu dochodzenia powypadkowego popełnia się często szereg kardynalnych błędów, utrudniających dochodzenie, które winno bezwzględnie wykryć przyczynę wypadku.

Tymi błędami, które nie powinny mieć nigdy miejsca i za które grozi odpowiedzialność sądowa, są:

- 1) niezabezpieczenie miejsca wypadku (przenoszenie zwłok ofiar wypadku, uruchamianie agregatów itp.) — do czasu przybycia władz,
- 2) zbieranie niedostatecznych materiałów dowodowych, bez których prokuratura nie jest w stanie przygotować w stosunku do winnych aktu oskarżenia.
- 3) brak umiejętności przesłuchiwania świadków, na skutek czego wiele cennych szczegółów uchodzi uwadze prowadzącego dochodzenia. Zdarza się, że przesłuchuje się jednych świadków w obecności drugich świadków tego samego wypadku.

Wywieranie presji na szybkie prowadzenie dochodzeń powypadkowych, przerywanie dochodzeń przez różne czynniki nadrzędne, również ujemnie wpływa na celowość i dokładność wyniku dochodzenia.

Jednym z kardynalnych błędów, jaki popełnia się prawie zawsze, to zbyt wczesne zwoływanie komisji powypadkowej, na której nie ma nigdy rzeczoznawców, jak lekarza, chemika znającego biologiczne działanie toksyn przemysłowych, energetyków, ruchowców kolejowych i innych fachowców. Zbyt wczesne zwoływanie tych komisji uniemożliwia dokładne zebranie materiału, chronologiczne jego ułożenie, zrobienie dokładnych szkiców itp. W takich przypadkach nastrocza się dużo kłopotu komisji powypadkowej w rozpatrywaniu zebranego materiału, posiedzenie przeciąga się zbyt długo, a rezultatem tego wszystkiego jest szybkie i chaotyczne wnioskowanie co do faktycznych przyczyn i winnych wypadku oraz wydawanie niewłaściwych zaleceń powypadkowych.

Brak współpracy z referentem awaryjnym i niedostateczna współpraca ze Społeczną Inspekcją Pracy — to uzupełnienie

listy braków w organizacji i działalności wydziałów bezpieczeństwa pracy w zakładzie.

Każdy, kto dostatecznie zna to zagadnienie, wie, że nie można rozgraniczyć dwu pojęć: produkcji i zagadnień bezpieczeństwa. Te dwa pojęcia stanowią ścisły związek. Wiemy z doświadczenia, że przyczyny awarii, która pociąga za sobą nieszczęśliwe wypadki w ludziach i odwrotnie, są tak wspólne dla jednego i drugiego zjawiska, że trudno jest nieraz zakwalifikować wypadek: do kategorii awarii czy nieszczęśliwego wypadku.

O integralności tych pojęć zapomnieć nie wolno i dlatego kardynalnym błędem jest separowanie się w pracy wydziałów bezpieczeństwa ruchu od działalności referatu awaryjnego. Właściwa profilaktyka, oparta o realne naukowe przesłanki, oparta być winna właśnie w pierwszym rzędzie

o czynnik techniczny i ludzki. W pierwszym przypadku pomocą dla nas będzie bogaty nieraz materiał przyczyn awarii, zebrany przez referat awaryjny, opracowany na podstawie ścisłych danych technicznych i studia własne nad przyczynami nieszczęśliwych wypadków z punktu widzenia nauk tak technicznych jak i przyrodniczych. Ponieważ każdy agregat jest obsługiwany przez człowieka, przyczyna wypadku może być wspólna, zarówno dla jednego (agregatu), jak i drugiego (człowieka). Stąd logiczny wniosek, że współpraca między dwiema komórkami (awaryjną i bezp. pracy) musi być jak najściślej, dla wspólnego dobra, dla dobra człowieka i maszyn.

Edward Czarski
Huta „Bobrek“

Zagadnienie bhp w przemyśle spożywczym

Uchwała Prezydium Rządu z dnia 1.VIII. 1953 r. w sprawie zapewnienia postępu w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, jak również i Zarządzenie Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego z dnia 15 września 1953 r. w sprawie organizacji i zakresu działania służby bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach pracy, zawarte w Monitorze Polskim Nr A-83 z dnia 19 września 1953 r. pod poz. 979 i 980, stanowią punkt zwrotny w dotychczasowym ujęciu i spełnianiu obowiązków przez służby bhp. Niemniej zaznaczyć należy, że nie wszędzie natrafiono na grunt należyte przygotowany i nie wszędzie też rozumiano i właściwie interpretowano postanowienia „Uchwały” i „Zarządzenia”.

Skutkiem tego zaobserwować było można szereg sporów kompetencyjnych, nie zawsze właściwie do dzisiaj nawet rozstrzygniętych, a które wymagają dla dobra sprawy nieraz odgórnego nawet uregulowania. Mam tu na myśli przede wszystkim sprawy administracyjno-gospodarcze, które pewna część rutynistów, zasklepionych w poprzednio przyjętych i obowiązujących nawet gdzieś zwyczajach, usiłowała nadal zrzucać na barki personelu inżynieryjno-technicznego służby bhp.

Nie jest to właściwie zagadnienie natury zasadniczej, niemniej jednak tworzy ono jedno z ogniw łańcucha trudności, a może i uprzedzeń, z którymi się spotyka często i musi je pokonywać przedstawiciel służby bhp.

Zakład przemysłu spożywczego zatrudnia przeważnie większą ilość pracowników, którzy po raz pierwszy w swym życiu stykają się z zagadnieniami skomplikowanego nieraz procesu technologicznego oraz większą lub mniejszą mechanizacją tegoż. Poza tym zatrudnia też pracowników wprawdzie o wieloletniej praktyce zawodowej, ale bardzo często konserwatywnie i kurczowo trzymających się starych metod, wierzeń i nawyków, nie zawsze zgodnych z wymogami nowoczesnej nauki i techniki. Ten stan rzeczy bardzo utrudnia utrzymanie właściwego poziomu wyszkolenia personelu i stwarza konieczność indywidualistycznego podejścia do tego zagadnienia. O ile weźmie się jeszcze pod uwagę bardzo często, a można powiedzieć nagminnie występujący brak pomocy naukowych, choćby nieraz w postaci najprymitywniejszych nawet podręczników, nie mówiąc już o modelach czy przekrojach maszyn i urządzeń specyficznych dla danej branży przemysłu, to widzimy na jakie trudności napotyka się przy podejmowaniu szkolenia, którego wyniki dałyby właściwe rezultaty. Nie bez znaczenia przy tym jest również i wielozmianowość, na skutek czego następują trudności szkoleniowe związane z rotacją zmian, wobec czego jest bardzo uciążliwe zapewnienie stałej frekwencji cyklowi zajęć szko-

leniowych. Cierpi na tym nie tylko harmonogram szkolenia, ale również odbija się to ujemnie na słuchaczach, którzy — można powiedzieć — gubią się w podanym im materiale i często jego przyswojenie — na skutek dłuższych czy też krótszych przerw w zajęciach — powoduje trudności w pamięciowym opanowaniu go.

Przyjęcie w przemyśle rolnym i spożywczym, prawie jako zasady, jednoosobowej obsady stanowisk bhp w poszczególnych zakładach produkcyjnych nie sprzyja pogłębieniu pracy służb bhp. O ile zaś weźmiemy jeszcze pod uwagę często występującą pracę na więcej niż jednej zmianie, to stwierdzić musimy naprawdę ciężkie warunki pracy tej służby.

Nie od rzeczy wreszcie będzie poruszenie sprawy zaopatrzenia w odzież specjalną, sprzęt ochrony osobistej wreszcie materiały niezbędne do wykonania urządzeń zabezpieczających, higieniczno-sanitarnych itp. Na tym odcinku pracy napotyka się na wiele trudności wynikających z braku właściwego asortymentu, terminowości dostaw oraz ich nieregularności.

O wyrobieniu się takiego czy innego ustosunkowania personelu inżynieryjno-technicznego do akcji bhp i zainteresowaniu się tegoż tym zagadnieniem trudno jeszcze dzisiaj wiązać mówić, gdyż sporadycznie występujące większe a nieskoordynowane zainteresowanie, względnie w przeciwnym kierunku — brak zainteresowania, wynikają raczej z niedostatku odpowiedniego a właściwego przygotowania.

Postanowienia tak Uchwały Prezydium Rządu jak również i Zarządzenia Przewodniczącego PKPG kładą kres temu stanowi rzeczy, niemniej jednak do tej chwili napotyka się jeszcze pracowników spośród personelu technicznego nie posiadających właściwego teoretycznego przygotowania, które umożliwiłoby im zajęcie właściwego stanowiska. O ile uzyskanie należytego poziomu wyszkolenia wśród wychowanków średnich czy też wyższych szkół zawodowych nie powinno przedstawiać większych trudności, to uzyskanie tegoż wśród pracujących przedstawia się jako zagadnienie bardziej skomplikowane.

Najwłaściwszym rozwiązaniem tegoż wydaje się przeszkolenie pracujących na kursach z oderwaniem od pracy, w czasie których słuchacze oderwani od zagadnień codziennego życia mogliby w całości skoncentrować się na zagadnieniach bhp.

Zakład nasz nie należy do rzędu przeinwestowanych zakładów w przemyśle i wiele na tym polu jest jeszcze do zrobienia. Mimo to jednak inwestuje się nie za wiele, tylko to, co najniezbędniejsze i na co starczą przydzielone środki. Jednak we wszystkich poczynaniach w tym kierunku prze-

bija się głęboka troska o człowieka pracy i chęć zapewnienia mu jak najlepszych warunków pracy tak pod względem bezpieczeństwa jak i higieny.

Spśród licznych pomysłów racjonalizatorskich wprowadzonych w zakładzie jest cały szereg pomysłów z dziedziny bhp, na ogół są to drobniejsze względnie dostosowane do specyfiki miejscowych warunków pracy, w najlepszym zaś

razie mogą niektóre z nich, jak na przykład elektryczne wyłączniki stykowe przy osłonach maszyn papierosowych, zatrzymujące maszynę w razie podniesienia osłony nad niebezpiecznym jej fragmentem, znaleźć zastosowanie w wytwórniach operujących podobnymi maszynami.

*Inż. Ludwik Krajewski
Poznańska Wytwórnia Papierosów*

Zobowiązania pracownicze jako środek walki z wypadkami przy pracy

Dużo się zmieniło w Zarządzie Portu Gdańsk od chwili wejścia w życie Uchwały Prezydium Rządu o postępie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 1.VIII. 1953 r.

Bezpośrednim wynikiem tego faktu była natychmiastowa realizacja od dawna już ustalonego planu utworzenia na terenie naszego portu gabinetu bhp. W dniu 9.I. br. nastąpiło uroczyste otwarcie — co prawda tylko „Kącika bhp” — lecz obecny na tej uroczystości przedstawiciel Ministerstwa Żeglugi słusznie podkreślił, że jest to w rzeczywistości prawdziwy gabinet, biorąc pod uwagę jego rozmiary i bogactwo pod względem treści tj. opracowanych w nim zagadnień bezpieczeństwa pracy.

Wspomniana Uchwała Prez. Rządu spowodowała także, że przy opracowaniu zakładowej umowy zbiorowej, zagadnienia bhp wysunięto na jedno z czołowych miejsc. Ścisłe w niej określone terminy i odpowiedzialność są najlepszą gwarancją pełnego wykonania planu kompleksowego, a co za tym idzie — coraz bezpieczniejszej pracy w porcie.

Opisane wyżej fakty są dowodem troski naszego Państwa Ludowego, a konkretnie mówiąc w tym przypadku, kierownictwa Zarządu Portu o człowieka pracy. Załoga Portu Gdańsk doceniła w pełni starania dyrekcji w tym kierunku. Uwidacznia to się między innymi w fakcie podjęcia przez naszych portowców licznych i konkretnych zobowiązań w zakresie bhp. Z okazji Święta 1-Maja zgłoszono 104 zobowiązania indywidualne, oraz 71 długofalowych. Podjęły je brygady przeładunkowe, dźwigowe, brygady warsztatowe, magazynierzy, społeczni inspektorzy pracy oraz kierownicy poszczególnych wydziałów przeładunkowych.

Określając charakter podjętych zobowiązań (w ogólnej ilości 175), należy je ugrupować następująco:

28 zobowiązań z dziedziny technicznej

39 zobowiązań z zakresu higieny przemysłowej

41 zobowiązań o charakterze sanitarno-porządkowym

67 zobowiązań dotyczących organizacji bezpieczeństwa pracy.

W szczególności brygady przeładunkowe, nie wyłączając brygadzystów, zobowiązały się do zmniejszenia strat godzinowych, spowodowanych przez wypadki przy pracy, drogą

pouczania mniej doświadczonych kolegów pracy, drogą natychmiastowego zwrócenia uwagi kierownictwu na zauważone braki techniczne, wyeliminowania uszkodzonego sprzętu, stosowania bezpiecznych metod pracy oraz utrzymania należytego porządku i czystości miejsca pracy.

Zobowiązania podjęte przez personel obsługi urządzeń przeładunkowych dotyczą zapewnienia warunków bezawaryjnej pracy przez prawidłową konserwację urządzeń oraz wzmoczenie czujności.

Treścią zobowiązań podjętych przez brygady warsztatowe jest: zapewnienie korzystania z narzędzi i sprzętu w stanie pełnej używalności, stosowanie pisemnych przypomnień o przepisach bhp przy pracach ciężkich i niebezpiecznych, zwłaszcza przy pracach wykonywanych na wysokości, niezwłoczne wycofanie sprzętu wątpliwej jakości oraz właściwa organizacja działalności bhp.

Magazynierzy zobowiązali się wydać bezusterkowy sprzęt i utrzymywać w magazynach należyty porządek.

Nie ma realizacji zobowiązań bez odpowiedniej i bieżącej kontroli. Do tego właśnie włączyła się Społeczna Inspekcja Pracy, która na regularnie odbywających się zakładowych i oddziałowych Komisjach Ochrony Pracy podjęła zobowiązanie popularyzacji współzawodnictwa wśród załogi, spiesząc z wydatną pomocą w tym kierunku, drogą dopilnowania bezpieczeństwa stanowisk roboczych i stałego instruktażu.

Pozytywnym zjawiskiem w zapoczątkowanej akcji podejmowania zobowiązań w zakresie bhp jest fakt, że również i kierownictwo naszego zakładu nie stoi na uboku. Zrozumiało ono konieczność ścisłej współpracy z załogą i podjęło zobowiązania natychmiastowego usunięcia usterek, zgłoszonych przez załogę i społecznych inspektorów pracy oraz do przedterminowego wykonania postanowień planu kompleksowego.

Nadal napływają codziennie nowe zobowiązania. Daje nam to pewność pełnych rezultatów w walce o zmniejszenie wypadkowości w naszym zakładzie pracy, w porównaniu z latami ubiegłymi.

*K. Antczak
Zakładowy Społeczny Inspektor Pracy
Zarząd Portu Gdańsk*

Pracownicy bhp w sektorze uspołecznionym

Pozycja pracowników służby bhp w sektorze uspołecznionym nie przedstawia się obecnie zbyt jasno. Najczęściej układ obowiązków w praktyce przedstawia się w ten sposób, że pracownikowi pełniącemu już inne funkcje dodaje się funkcje bhp, przy tym podpisuje on deklarację, iż od tego czasu jest w pełni odpowiedzialny za stan bhp w zakładzie pracy łącznie z akcją przeciwpożarową.

Następnie pracownik taki wysyłany jest na kurs bhp. Kursy tego typu, nawet będące na najlepszym poziomie, często nie spełniają swego zadania. Mianowicie uczestnik ich winien

posiadać zasadnicze wiadomości z zakresu fizyki i chemii. Ponieważ większość słuchaczy wiadomości tych nie posiada, mimo ukończenia kursu nawet z pomyślnym rezultatem, wiadomości nabyte po pewnym czasie wietrzeją.

Słusznie też w artykule swym w numerze styczniowym br. „Ochrony Pracy” podkreślił inż. Filipkowski, że należy utworzyć przy NOT stowarzyszenie pracowników służb bhp. Tam bowiem każdy członek powinien być poddawany od czasu do czasu ścisłej konsultacji z zakresu wiadomości bhp. Pracownik bhp pozostawiony własnemu losowi, automatycz-

nie przesuwają się na szary koniec i ograniczają swe prace do szablonowej roboty papierkowej i zakupu środków sanitarnych.

Ale to jeszcze nie wszystko. Należy jasno postawić normę, kiedy i dla ilu pracowników zakładu przypada 1 samodzielny pracownik bhp i do jakiej stawki płacy ma prawo.

Oczywiście inna musi być norma dla zakładu pracy, w którym wszyscy pracują na jednym miejscu a inna np. w budownictwie, gdzie np. 100 robotników pracuje w 17 różnych punktach często odległych od centrali przeciętnie od 5 do 30 km.

Również zamierzona akcja przeszkolenia w 100% całej załogi każdego zakładu, też nie usprawni pracy bhp. Po pierwsze z przyczyny płynności kadr, a po drugie dlatego, że otrzymane wiadomości szybko są zapomniane.

Jedynie właściwy pracownik bhp, nie zrażający się trudnościami, może po pewnym czasie i po pokonaniu obojętności u pracowników danego zakładu utworzyć czołówkę, która by przepisy i zalecenia bhp przestrzegała i starała się je coraz więcej usprawnić.

Poza tym chciałbym zwrócić uwagę na zagadnienie stosowania gaśnic w przemyśle.

Daje się zauważyć, że np. sprawa stosowania gaśnic nie jest dotychczas właściwie spopularyzowana. Spotyka się w za-

kładach równocześnie wiele typów gaśnic jak np.: pianowe, tetra, śniegowe i często jeszcze piaskowe, brak jest jednak dokładnych instrukcji i pouczeń co do ich użytkowania.

Można przyjąć, że technik bhp jest dostatecznie poinformowany co do zakresu użytkowania gaśnicy, nie zawsze jednak technik ten jest w tym miejscu, gdzie pożar wybuchnie. W razie pożaru pracownik zakładu, który pierwszy go spostrzeże, ma obowiązek zastosowania gaśnicy. Lecz — jak dotychczas — ogół pracowników nie wie, że np. gaśnicą pianową nie można gasić przewodów elektrycznych pod napięciem, a wodą spirytusu, karbidu czy potasu oraz że przy stosowaniu gaśnicy tetrowej może powstać trujący gaz fosgen, gdy strumień z tej gaśnicy padnie na rozżarzone metale.

Ostatnio złożono wniosek w Związku Branżowym Spółdzielni Budowlanych we Wrocławiu na opracowanie tablicy określającej zakres stosowania gaśnic. W tablicy tej ma być zastosowany szereg kolorów, wskazujących które gaśnice i w jakich okolicznościach należy stosować.

Nalepienie takiej tablicy na każdą gaśnicę wykluczy omyłki przy jej stosowaniu i będzie zarazem minimalnym instruktażem przeciwpożarowym pracowników.

Aleksander Konieczny
Technik bhp — Wrocław

Racjonalizator bhp

Przedstawiciel redakcji naszego czasopisma zwiedził gabinet ochrony pracy w hucie „Bobrek”. Podczas oglądania eksponatów wystawionych w tym gabinecie, zwróciła uwagę gabłota zawierająca pomysły racjonalizatorskie z dziedziny bhp. Pomysły te, aczkolwiek nie są wynalazkami, dzięki jednak zaprojektowaniu, wykonaniu i zastosowaniu ich w praktyce — stanowią oryginalny wkład racjonalizatorski w dziedzinę ochrony pracy.

Pomysły te były następujące:

1. Filtr z waty nakładany na pochłaniacz tlenu węgla do maski gazowej. Według wyjaśnień autora pomysłu, pracownika huty „Bobrek” — E. Czarskiego, filtr ten pozwala przedłużyć okres użytkowania pochłaniacza w atmosferze zapyłonej, nie zwiększając nadmiernie jego oporu.

Pochłaniacz bez filtru zatykał się szybko pyłem i trzeba go było wymieniać. Od chwili zastosowania filtru, użytkownicy pochłaniaczy mogą dłużej stosować je.

2. Nagolenniki z tkaniny azbestowej impregnowane szkłem wodnym. Nagolennik taki, pomysłu pracownika laboratorium huty „Bobrek” — Dygi i pracownika komórki bezpieczeństwa ruchu — Rosty, znacznie skuteczniej przeciwdziała wysokiej temperaturze i mniej się zużywa niż nagolenniki nieimpregnowane.

3. Szkła okularowe klejone żywicą kanadyjską i celofanem. Szkła te (wg pomysłu ob. Dygi) nie rozpryskują się, a mogą od uderzenia jedynie popękać. Wystawione próbki pękniętych szkieł wykazują rzeczywiście, że pęknięte odłamki nie odpadają od siebie. Pomysł ten zapobiegł niejednemu urazowi oczu.

4. Drewniane buty ze szczeliną powietrzną i podkładką pilśniową impregnowaną szkłem wodnym. Buty te używają tzw.

„biali murarze” do prac murarskich we wnętrzu pieców, gdy nie wystygnięta podłoga parzy nienależycie izolowane stopy. Buty te — pomysłu E. Czarskiego — zostały przyjęte przez murarzy z zadowoleniem, gdyż umożliwiają im znośniejszą pracę w trudnych warunkach.

Podczas omawiania powyżej wyliczonych eksponatów okazało się, że E. Czarski jest autorem większej liczby ciekawych pomysłów racjonalizatorskich. Kilka z nich znajduje się obecnie w próbach na terenie huty „Bobrek”. Są to:

a) hełm z doprowadzeniem „natrysku” powietrznego w postaci szerokiego strumienia powietrza od góry do dołu. Strumień ten stwarza jak gdyby „płaszcz powietrzny” i ułatwia — przez swe właściwości izolacyjne — pracę w podwyższonej temperaturze. Brak hełmu wykonanego z materiałów izolacyjnych stanął na przeszkodzie dalszym próbom;

b) odzież do pracy przy piecach martenowskich. Odzież ta składa się z bluzy bez rękawów ze zwykłej tkaniny, której właściwości ognioodporne i izolujące od promieniowania uzyskano przez natryskiwanie jej pyłem aluminiowym. Dotychczasowe próby (jeszcze nie zakończone) wskazują — na podstawie subiektywnych ocen robotników — na dobrą przydatność do prac w wysokiej temperaturze i przy silnym promieniowaniu. W terminie późniejszym odzież ta zostanie zbadana przez Centralny Instytut Ochrony Pracy.

Poza tym autor pracuje obecnie nad pomysłem urządzenia do sygnalizacji niebezpiecznych stężeń tlenu węgla.

Życzymy ob. E. Czarskiemu dalszych sukcesów racjonalizatorskich i mamy nadzieję, że dyrekcja Huty ułatwi mu wykonanie i wypróbowanie jego pomysłów.

S. F.

Recenzje

Mgr St. Miklaszewski i C. Cebrzyński — **ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY TRANSPORTU PRZEMYSŁOWEGO**. Seria Ochrony Pracy, ZWMP i OS W-wa 1951 str. 112 cena 7,80 zł.

Omawiana książka została opracowana z inicjatywy Działu Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego przy współudziale Komisji Bezpieczeństwa Pracy dla Hutnictwa, jednak należy sądzić, że może być stosowana przez pracowników służby transportu kolejowego we wszystkich zakładach przemysłowych.

Autor rozważa zagadnienie w następujących rozdziałach: Rozdział I. Wiadomości ogólne.

W rozdziale tym znajdujemy: podział kolei z różnych punktów widzenia, nawierzchnie, rozjazdy i zwrotnice, budowa wagonów oraz parowozów i tendrów.

Rozdział II. Przepisy ruchu.

Rozdział ten dzieli się na następujące części: szlak, stacje i posterunki ruchu, torry na szlaku i na stacjach, aparaty telefoniczne, rodzaje stacji pod względem ruchu, aparaty telegraficzne i blokowe, sygnalizacja, posterunki odgałęźne i punkty bocznikowe, skrzyżowanie kolei z drogami w poziomie, wskaźniki granic ustawienia taboru, oświetlenie obiektów kolejowych, utrzymanie torów, budynków i urządzeń kolejowych, skrajnia budowli.

Rozdział III. Kierowanie ruchem pociągów.

Na rozdział ten składa się: zakres działalności dyżurnego ruchu i dyżurnego nadzorczoego, zasady bezpieczeństwa ruchu pociągów, sposoby prowadzenia ruchu pociągów.

Rozdział IV. Prace przetokowe.

W rozdziale tym autorzy podają: określenie przetoku, przybory sygnałowe, obejmowanie i przekazywanie służby, zachowanie się podczas pełnienia służby, odpowiedzialność służbowa, usuwanie pracowników od pełnienia obowiązków, zarządzenia wykonania przetoków, obowiązki kierującego przetokami, obowiązki przetokowego, obowiązki zwrotniczych i nastawniczych w przetokach, rejony pracy manewrowej, i manewry przetokowe.

Rozdział V. Zestawienie i wyprawianie pociągów.

Na rozdział ten składa się: określenie i skład pociągu, umieszczenie parowozów w pociągach, rozmieszczenie wagonów w pociągu, ograniczenie kursowania wagonów, sprzęganie taboru, kontrola pociągu, próba hamulców i kontrola wagonów ładunkowych.

Rozdział VI. Ogólne wiadomości o sygnalizacji.

W rozdziale tym znajdujemy przepisy i opis urządzeń sygnalizacyjnych jak: semafor ramienne, tarcze ostrzegawcze, tarcze manewrowe, tarcze zaporowe, sygnały na zwrotnicach, sygnały drogowe, sygnały na pociągu i na taborze kolejowym, sygnały dawane przez drużynę pociągową, sygnały przy przecaczaniu, sygnały dawane przez dyżurnego ruchu, sygnały dawane w razie rozerwania pociągu, sygnały alarmowe i wskaźniki.

Rozdział VII. Ogólne warunki bezpieczeństwa.

Rozdział ten zawiera: drogi transportowe i chodzenie po torach, bezpieczeństwo służby drogowej, bezpieczeństwo prac za- i wyładunkowych.

W hutnictwie kolejowy transport ładunków przewozi 92%, samochodowy 2%, a suwnice i przenośniki 6% ładunków. Wypadkowość w transporcie kolejowym jest dużo wyższa niż w innych rodzajach transportu. Słusznie więc autorzy poświęcili swą pracę zagadnieniu bezpieczeństwa pracy w transporcie kolejowym. Jest jednak pewne nieporozumienie, mające początek w samym tytule książki, który obiecuje zasady bezpieczeństwa pracy transportu przemysłowego.

w e g o. Należałoby się spodziewać, że zasady te będą podane w formie pewnych prawideł łatwych do zapamiętania tak jednak nie jest. Drugim nieporozumieniem nie jest określenie transportu przemysłowego — pod którym czytelnik może rozumieć wszystkie procesy transportu jakie spotyka się w przemyśle. Autorzy w przedmowie mówią jednak tylko o transporcie kolejowym, a na str. 107 informują, że „podręcznik ten jest w zasadzie poświęcony zagadnieniom bezpieczeństwa pracy w ruchu kolejowym“.

Tak więc mamy trzy określenia tematu książki, z których jedynie ostatnie odpowiada istotnemu stanowi rzeczy — jednak czytelnik, jak w dobrej powieści, dowiadyuje się o tym na ostatnich stronicach książki.

Takie ujęcie odbija się na treści książki, gdyż transport to załadunek, przewóz i wyładunek. Wszystkie te operacje są bardzo ważne, gdyż stanowią duże zagrożenie bezpieczeństwa pracy, jednak za- i wyładunek są przy tym bardzo pracochłonne i dlatego omawiając transport należy podać postępowe, zmechanizowane metody ich wykonania. Ograniczenie się do ruchu kolejowego jest więc dużą wadą zważającą zastosowanie książki.

Trzecią poważną usterką jest wykład przedmiotu, który jest dużym skrótem istniejących przepisów PKP podanych bardzo często w formie „urzędowej“ — np. na str. 103 p. 10 „*Sygnały dawane przez dyżurnego ruchu. Sygnałów tych nie podajemy, ponieważ odnoszą się one wyłącznie do pracy na PKP*“.

W kilku miejscach autorzy powołują się na instrukcje, których czytelnik może nie posiadać, a nawet uzyskanie ich z PKP może powodować trudności, np. str. 27 — Przepisy sygnalizacji na Kolejach Polskich Nr. E I.

W przedmowie autorzy podają, że podręcznik ten powinien przede wszystkim świadczyć pomoc przy egzaminach służby ruchu bocznikowego — tym można tłumaczyć, że na str. 36 zalecają wręczenie tego podręcznika — nazwanego instrukcje — pracownikom wykonywającym przetoki, a także wspomniane już przepisy Nr E I, przepisy oraz wszystkie okólniki dotyczące wykonywania ich obowiązków.

Naturalnie, że podręcznik mający na celu pomoc służbie transportowej musiałby obejmować wszystkie te wiadomości.

Książka podaje w sposób treściwy wiadomości z zakresu służby ruchu kolejowego, brak jednak jest krytycznego ujęcia, które pozwoliłoby na wskazanie braków w przepisach względnie niepotrzebne przeładowanie przepisów wiadomościami, które dla obsługi transportu kolejowego wewnątrz zakładowego nie mają większego znaczenia.

Rozbudowa przemysłu pociąga za sobą rozbudowę transportu kolejowego; w wielu przedsiębiorstwach dzienny obrót wynosi do 500—600 wagonów, przewozi się tysiące ton, koszty własne transportu często przekraczają koszty procesów technologicznych.

W tym stanie rzeczy należałoby przepisy ruchu kolejowego, obowiązujące na terenie zakładu przemysłowego, przejrzeć, unowocześnić i dostosować do nowych warunków technicznych urządzeń transportowych i nowoczesnej organizacji produkcji.

Wypadki w transporcie są ciągle poważne, należy zrobić wszystko, żeby zabezpieczyć przed nimi pracowników i zapewnić bezawaryjny ruch ładunków. Książce brak jest takiego właśnie krytycznego podejścia.

Pomimo tych zasadniczych braków należy stwierdzić, że książka jest pożyteczna, gdyż daje wg obowiązujących przepisów podstawowe wiadomości z ruchu kolejowego.

Dr inż. Z. Zbichorski

Przegląd Techniczny

organ główny Naczelnej Organizacji Technicznej Nr 6/54
zawiera następujące artykuły:

- Zadania inżynierów i techników w świetle uchwał III Kongresu Związków Zawodowych — A. Firganek.
- O roli aktywu inżyniersko-technicznego w opracowaniu i realizacji zakładowych umów zbiorowych — inż. D. Gajewski.
- Pełniej realizować uchwały w sprawie poprawy warunków ochrony pracy — inż. L. Taniewski.
- Braterska współpraca między klasą robotniczą a inteligencją NRD — inż. G. Hain.
- O przyspieszenie realizacji projektów racjonalizatorskich — inż. J. Nazarewski.
- Obecny stan prac nad poprawnym polskim słownictwem technicznym — inż. J. Switkowski.
- Muzeum Techniki — prof. J. Bukowski.
- O wpływie barw na bezpieczeństwo i wydajność pracy — inż. L. Baran.
- Nowoczesna technologia i oszczędność energii.
- Trelon — nowe włókno paliamidowe — dr H. Ludewig.
- Metoda Soboljewa i systematyka konstrukcji — inż. F. Hansen.

Nowiny techniczne z prasy zagranicznej. Wolna Trybuna. Sprawy Organizacyjne NOT i stowarzyszeń. Krytyka i bibliografia. Kronika. Biuletyn CIDNT. Biuletyn GUM. Przegląd Dokumentacyjny Metrologii.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

JÓZEFIK A., KACZMAREK J.: Wysokodajne wiercenie i nacinanie gwintów. Instytut Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem. S. 43, zł 2.50

KASSENBERG K., RUCIŃSKI J.: Elementy łączniowe, sygnalizacyjne i zabezpieczające. Tom II. 543, zł 49.—

KOBERECKI Z. Produkcja tlenu i obsługa aparatury. S. 176, zł 10.— (w oprawie)

Kontrola analityczna w przemyśle chemicznym. Tom. I. — Przemysłowe laboratorium analizy chemicznej. Praca zbiorowa. S. 264, zł 28.— (w oprawie)

MAZANEK E.: Bezpieczeństwo pracy przy wielkich piecach. Biblioteka Ochrony Pracy. S. 87, zł 4.—

Mechanik. Poradnik techniczny. Praca zbiorowa pod red. A. T. Troskolańskiego. Tom III. Część 1—2. — Obróbka plastyczna metali. Wyd. 3 całkowicie przerobione. S. 512, zł 42.— (w oprawie)

SKARBIŃSKI M.: Projektowanie procesów technologicznych w odlewni. S. 387, zł 50.— (w oprawie)

TURK W. I.: Pompy i pompownie. Tłum. z ros. M. Arkuszewski. S. 206, zł 12.—. Zatwierdzono do użytku szkolnego przez CUSZ

WŁASOW A. F.: Technika bezpieczeństwa pracy na obrabiarkach do skrawania metali. Tłum. z ros. A. Wysocki. S. 164, zł 12.—

ZAGAJEWSKI T., MALZACHER S., KULISZKIEWICZ W.: Elektronika przemysłowa. Zastosowanie urządzeń elektronowych do grzejnictwa, pomiarów przemysłowych, sterowania i automatyzacji. Wyd. 2. S. 387, zł 33.— (w oprawie)

ŻERWIE G. K.: Przemysłowe badania maszyn elektrycznych. Tłum. z ros. T. Koter. S. 302, zł 26.— (w oprawie)

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

