

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY



-WITOLD KALICKI - 84.



miesięcznik

NR 3 MARZEC 1952 R. VI

SPIS TREŚCI:

	Str.
Od Redakcji	65
Materiały budowlane a ochrona pracy. — mgr inż. J. Zięborak	66
Niektóre zagadnienia ochrony pracy w rozplanowaniu zakładu przemysłowego — mgr inż. S. Roszkowski	73
Krzemica — dr E. Stawiński	75
Badania nad rozpryskiem wiórów przy toczeniu—mgr inż. Z. Piotrowski i mgr inż. S. Filipkowski	78
Pylomierz rzutowy Owensa — mgr A. Komar	82
Zagadnienie ochrony pracy w jajczarstwie — dr R. Jarosz	86
Biuletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy	88
Przegląd Bibliograficzny	93

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Охрана труда в американской угольной промышленности	The protection of work in the U. S. A. coal industry.
Строительные материалы и охрана труда — mgr инж. Я. Земборак	Building-raw-materials and safety — J. Zięborak, Eng.
Некоторые вопросы охраны труда при планировке промышленного предприятия — mgr инж. С. Рошковски	Some safety problems in the planning of an industrial unit — S. Roszkowski, Eng.
Силикоз — др Э. Ставиньски	Silicosis. — E. Stawiński. M. D.
Исследования разброса стружки на токарном станке — mgr инж. З. Пиотровски и mgr инж. С. Филипковски	Researches on the mode of chip-cracking by lathing — Z. Piotrowski, Eng. S. Filipkowski, Eng.
Ударный счетчик Оуэнса — mgr А. Комар	Owens dust counting unit — A. Komar
Угольная пыль при портовой перегрузке — Б. Марчак	Coal dust by port overloading — B. Marczak
К вопросу о охране труда в яичном производстве — др Р. Ярош	Safety problems in egg'industry — R. Jarosz, M. D.
Бюллетень Центрального Института Охраны Труда	Buletin of the Central institute of Work Protection
Библиографический Обзор	Bibliography review

Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Adres Redakcji: Centralny Instytut Ochrony Pracy — Warszawa, ul. Tamka 1, tel. 8-25-44

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89-510 do 16

Nakład: 8.800 — Format A4 — Objętość numeru 2 arkusze — Papier drukowy satynowany — V kl.
Warunki prenumeraty: Rocznie 48 zł, półrocznie 24 zł. Cena zeszytu 4 zł. Konto PKO I-17400/110.

„Ochrona pracy“ w amerykańskim przemyśle węglowym

W marcu 1947 r. wybuch podziemny na kopalni „Centralia 5“ w stanie Illinois w Stanach Zjednoczonych spowodował śmierć 111 górników. Na pewien czas przed katastrofą górnicy z Centralii, w piśmie do gubernatora stanu, zwracali uwagę na istnienie w kopalni niebezpieczeństwa, w postaci nadmiernej ilości łatwo zapalającego się drobnego pyłu. Pismo to zostało zlekceważone. Po katastrofie trzeba było jednak coś uczynić dla załagodzenia wzburzonej opinii. Przeprowadzono śledztwo, które wykazało, że wybuchowi można było zapobiec, a w rezultacie właściciele kopalni skazani zostali na grzywnę w wysokości... aż 1000 (dosłownie tysiąca) dolarów.

Oczywiście magnaci węglowi wyciągnęli ze sprawy eksplozji na „Centralii 5“ odpowiednie wnioski. Wnioski, że zakładanie względnie kosztownych instalacji wentylacyjnych i nakłady na utrzymanie w dobrym stanie urządzeń i maszyn górniczych stanowczo się nie opłacają.

Stan bezpieczeństwa pracy na kopalniach stale się pogarsza. W r. 1950 na kopalniach amerykańskich wydarzyło się 50,636 wypadków, powodujących niezdolność do pracy, z czego 791 śmiertelnych, a w r. 1951 liczba wypadków doszła już do 53 tysięcy, a wypadków śmiertelnych do tysiąca.

Jednej katastrofy było za mało. Dnia 21 grudnia 1951 r. na jednej z największych kopalń amerykańskich „Orient-2“, w miejscowości West-Francfort w stanie Illinois, należącej do towarzystw akc. „Chicago Wilmington and Franklin Coal Company“ nastąpiła straszliwa eksplozja i pożar.

W katastrofie straciło życie 119 górników. Przyczyną wybuchu — według wyników śledztwa — było nagromadzenie się pyłu i gazu palnego metanu. I znów okazało się, że już w zeszłym roku urząd górniczy wskazywał właścicielom kopalni na brak koniecznych urządzeń wentylacyjnych i niebezpieczeństwo pracy w kopalni, jednak według słów oficjalnego sprawozdania „nie uczyniono niczego, aby usunąć groźące niebezpieczeństwo“.

Katastrofa w West-Francfort wywołała powszechne wzburzenie opinii robotniczej. Politycy amerykańscy potraktowali tragedię górników, jako okazję do zainscenizowania tricków propagandowych przed zbliżającymi się wyborami Prezydenta. Prezydent Truman wystosował do obu izb Kongresu orędzie, wzywające do „zastosowania środków, które by zapobiegały możliwości powtarzania się takich wypadków“.

Przemysłowcom amerykańskim jednak nic nie grozi. Oto na posiedzeniu Komisji senackiej, na której złożono projekt ustawy, uprawniającej inspektorów pracy do zamykania fabryk i kopalń nie stosujących się do przepisów bezpieczeństwa pracy, senatorzy reprezentujący interesy koncernów wysunęli propozycję, aby o zamknięciu przedsiębiorstwa decydował sąd. Jakże zaś jest nastawienie sądów widać najlepiej z rozprawy w sprawie katastrofy na kopalni „Orient-2“. Mimo stwierdzenia, że właściciele nie zastosowali środków wskazanych przez inspekcję górniczą, zostali oni uniewinnieni przez sąd przysięgłych, który w wyroku stwierdził, że „wybuch nastąpił z woli bożej“, że „życie górników zawsze takie było i zawsze takie pozostanie“. Istotnie takie było zawsze życie górników w kapitalistycznej Ameryce, gdzie od r. 1930 odniosło urazy przy pracy 1.305.000 górników, gdzie na przestrzeni ostatnich 50 lat co dzień ginie w kopalniach przeciętnie 7 górników, gdzie w ciągu ostatnich 20 lat nastąpiło 19 wielkich eksplozji, pociągających za sobą śmierć ponad stu górników każda.

Nie tylko jednak w kopalniach nastąpiło pogorszenie się warunków pracy. Liczba wypadków w r. 1950 wzrosła o 82 tysiące, w porównaniu z rokiem poprzednim, osiągając cyfrę 1.952.000. Liczba wypadków śmiertelnych wyniosła 15.500. Amerykański Urząd Statystyki Pracy podał niedawno, że w samym tylko przemyśle przetwórczym w ciągu pierwszego kwartału 1951 roku 110 tysięcy robotników odniosło wypadki, połączone z niezdolnością do pracy.

MGR INŻ. JAN ZIEBORAK

Materiały budowlane a ochrona pracy

W dziele socjalistycznej odbudowy i rozbudowy naszego Państwa — budownictwo jest dziedziną pierwszorzędного znaczenia i zatrudnia ono ogromne rzesze pracowników.

Tematyka ochrony pracy w budownictwie, jako ściśle łącząca się z tematyką Planu 6-letniego zawsze na łamach naszego miesięcznika spotyka się z życzliwym przyjęciem, gdyż odpowiada aktualnym potrzebom Państwa.

Poniższy artykuł omawia ważne i niedoceniane zagadnienie ochrony pracowników budowlanych od szkodliwości i niebezpieczeństw, zagrażających ze strony stosowanych materiałów.

Wstęp

Większość właściwych materiałów budowlanych, jak artykuły ceramiczne, drewno i żelazo nie przedstawia sama w sobie niebezpieczeństwa dla zatrudnionych z nimi pracowników. Niebezpieczeństwa takie, i to natury raczej mechanicznej, powstają tylko przy transporcie i innych robotach budowlanych.

Wyjątek stanowi jedynie *wapno palone* („żywe“) oraz *wapno gaszone*, a także płyny gorące, takie jak: *woda, stopiony asfalt i smoła*.

Szkodliwe działanie materiałów w postaci poparzenia jest ogólnie znane — i możliwość wypadków jest tu oczywista — a środki zaradcze — stosunkowo proste.

Natomiast używany jest w budownictwie, w skali co prawda mniejszej, cały szereg środków, które mogą być dla robotników budowlanych niebezpieczne w sposób nie mechaniczny, lecz chemiczny, a więc bardziej zdradliwy.

Należą do tej grupy materiały szkodliwe dla organizmu ludzkiego, powodujące bądź ogólne zatrucia lub uszkodzenia specyficzne poszczególnych organów wewnętrznych, bądź też powodujące uszkodzenia zewnętrznych części organów jak skóry i powłok oka.

Działanie tych ciał jest, ogólnie biorąc, niedostateczne z n a n e pracownikom przemysłu budowlanego, a przeważnie przez nich lekceważone.

Dlatego należy bliżej poznać własności tych szkodliwych dla zdrowia materiałów, tym bardziej, że szkodliwe następstwa ich działania jak niektóre rodzaje zatruc i inne uszkodzenia organizmu stają się widocznymi dopiero po pewnym czasie, a niestety, niekiedy jest to niewczasie.

Wypada tutaj nadmienić, że sprawa tych szkodliwości chemicznych w przemyśle budowlanym jest niedostatecznie uwzględniana zarówno w szkoleniu zawodowym, jak i w literaturze fachowej. Znane na ogół dobre podręczniki traktujące o materiałach budowlanych, pomijają całkowicie lub omawiają tylko pobieżnie sprawę ochrony pracy ze szkodliwymi materiałami.

Należałoby oczekiwać jakiejś zmiany na lepsze w tej dziedzinie.

Wyliczając główne materiały szkodliwe pod względem chemicznym podać trzeba przede wszystkim niektóre środki impregnacyjne wzgl. uszczelniające oraz farby i inne materiały malarskie, a także rozpuszczalniki dla wszystkich tych grup ciał.

Poza wymienionymi t w o r z ą się ciała szkodliwe dla zdrowia przy takich czynnościach, jak np.: lutowanie, spawanie i suszenie murów piecami koksowymi. Oczywiście nie można zapomnieć o *chemikaliach* wprost *gryzących*, takich jak kwas solny, azotowy i siarkowy oraz ługi, które to chemikalia niekiedy stosuje się w budownictwie.

W ogólności można by wszystkie niebezpieczne materiały p o d z i e l i ć ze względu na ich działanie na: (1) trujące czyli toksyczne, (2) parzące i (3) wybuchowe czyli rozrywające i ich kombinacje.

W niniejszym artykule nie byłoby możliwe poruszenie wszelkich zagadnień związanych z tematem, pragniemy tylko omówić własności oraz występowanie ciał szkodliwych dla zdrowia i profilaktyczne im przeciwdziałanie.

Niektóre dziedziny należałoby opracować raczej w związku z takimi specjalnymi tematami, jak: spawanie, składowanie, ochrony osobiste itp.

Nasz zwięzły spis materiałów budowlanych, wymagających specjalnych ostrożności przy obchodzeniu się z nimi, jest następujący:

- I. Materiały *gryzące*:
 - a) zasady — ługi (wapno, cementy, ług sodowy, amoniak, szkło wodne),
 - b) kwasy (siarkowy, solny),
- II. Materiały *parzące*:
 - woda wrząca, para wodna,
 - Materiały *gorące*:
 - bitumy (asfalt, smoła, lepik),
- III. Materiały *trujące* (toksyczne):
 - środki impregnacyjne (antyseptyki, antypireny),
- IV. Materiały *trujące drażniące*:
 - środki powłokowe-malarskie (farby, lakiery, powłoki, emalie, szpachlówki, rozpuszczalniki),
- V. Materiały *palne*:
 - paliwo płynne lub gazowe; rozpuszczalniki (płynne, gazowe),
- VI. Materiały *wybuchowe*:
 - właściwe i przypadkowe (gazy, pary, pyły),
- VII. *Gazy trujące*:
 - użytkowe i przypadkowe (robocze).

I. Materiały gryzące

Przejdziemy więc po kolei te niebezpieczne materiały, które wymagają ostrożności i zaczniemy od najpospolitszego, a mianowicie od W A P N A.

Wapno palone czyli, jak Francuzi słusznie nazywają „żywe“, łącząc się z wodą na *wapno gaszone* (wodorotlenek wapnia) wytwarza przy tym znaczną ilość ciepła (ok. 270 kcal/1 kg tlenku wapnia zawartego w wapnie palonym). Tę jego właściwość trzeba mieć na uwadze przy składowaniu w drewnianych pomieszczeniach (składach) i przy przewozie palonego wapna zwykłymi wozami drewnianymi. Przy zalaniu wodą, np. w razie deszczu, zaczyna się proces gaszenia wapna, wywiązuje się przy tym duża ilość ciepła — temperatura wzrasta nawet powyżej 150°C i drewno zaczyna się rozkładać, tworzą się palne gazy i może samoczynnie nastąpić zapalenie się składu lub

wozu z wapnem. Należy przeto dbać o to, by w razie deszczu lub z innych powodów, np. przez podmakanie, wapno nie uległo zmoczeniu.

Tutaj, jak i wszędzie, okazuje się słuszną z a s a d a, że dbając o materiał i o należyty przebieg procesów technologicznych dbamy tym samym najlepiej i o zdrowie pracującego człowieka. Wypadek, któremu ulega materiał, powoduje najczęściej i wypadek za ludźmi.

G a s z e n i e wapna — wykonywane u nas powszechnie sposobem ręcznym przez polewanie wodą w prostych skrzyniach — jest tak znane każdemu, że wydaje się zbytecznym bliższe jego omawianie.

Lecz ciągle zdarzające się wypadki poparzeń każą nam zbadać tę sprawę i obmyśleć odpowiednie środki zaradcze. Przede wszystkim powinni być zatrudnieni przy ręcznym gaszeniu tylko pracownicy wykwalifikowani, gdyż inaczej, jak to często widzimy, otrzyma się produkt pod względem technicznym nieodpowiedni, a co gorsza, zdarzyć się mogą wypadki poparzenia.

Działanie szkodliwe wapna palonego na skórę polega przede wszystkim na łączeniu się wapna z tłuszczami naskórka, przy czym tworzy się mydło wapniowe. Przez to skóra traci naturalny środek ochraniający.

Dalsze ilości wapna zaczynają działać w związku z tym bezpośrednio na samą substancję białkową skóry i odbierają jej wodę, gdyż wapno palone zamienia się (gasi się) na wodorotlenek wapnia. Powstające przy tym ciepło reakcji zmydlenia tłuszczów i hydratacji wapna uszkadza skórę.

Wapno będące w stadium gaszenia zawiera wprawdzie więcej wody i pewna część wapna jest już zhydratyzowana, lecz w odpryskach wapna znajdują się grudki nie zgaszone, które tak działają jak suche wapno palone, a raczej jeszcze silniej, z powodu zdolności lepszego przylepienia się do skóry. Poza tym utworzony już płynny gorący, a czasem prawie wrzący, roztwór wapienny $\text{Ca}(\text{OH})_2$ działa jako zasada na keratynę skóry i rozpuszcza ją; powstaje tym sposobem znane poparzenie, szczególnie niebezpieczne dla oczu, gdyż wapno silniej działa na błony śluzowe niż na skórę.

Dla uniknięcia więc tych wypadków robotnicy zatrudnieni powinni mieć odpowiedni sprzęt ochrony osobistej: *ubranie ochronne, hełm, osłonę* lub *kaptur* zabezpieczające twarz i włosy (a przy pracy z suchym wapnem także *wilgotny tampon*) oraz skórzane, natłuszczone *rękawice*. W razie zaś poparzenia należy stosować olej lniany lub jakikolwiek tłuszcz jadalny wzgl. wazelinę.

Bezpieczniejszym sposobem niż gaszenie ręczne jest gaszenie wapna przy pomocy urządzeń m e c h a n i c z n y c h, jak np. bębnow typu Mück'a, gdzie praca mieszania wapna z wodą odbywa się przez działanie łopatek, które zarazem przesuwiają do ujścia powstałe ciasto, wzgl. mleko wapienne i równocześnie oddzielają gruzy-niewypałki za pomocą sita. Osiąga się tym sposobem lepszą jakość gaszonego wapna, bardziej jednolitą jego konsystencję, a przede wszystkim unika się pryskania wapna i co za tym idzie wszelkich poparzeń pracowników.

Ładowanie wapna może też być zmechanizowane, lecz nawet ładowanie ręczne jest bezpieczne, o ile się zastosuje odzież ochronną.

Ponieważ wapno gaszone, czy to ręcznie czy mechanicznie, mimo teoretycznego nadmiaru wody nie jest całkowicie zhydratyzowane i nie posiada konsystencji odpowiedniej dla zapraw oraz nie posiada innych po-

żądanych własności — powinno ono i jest z reguły d o ł o w a n e, przynajmniej na kilka dni.

Tu w dołach następuje proces dogaszania i osadzania się cząstek nie będących właściwym wapnem. Z czasem wapno poprawi swą jakość („dobrzeje“) i, jak wiemy, uzyskuje lepszą plastyczność, właściwą koloidalną strukturę wewnętrzną.

Rozpatrując całe zagadnienie wapna, to znaczy: składowanie, gaszenie, dołowanie i wybieranie — wysnuć należy jeden wniosek: ze względu na pożądaną mechanizację procesu gaszenia, konieczna jest całkowita *centralizacja*, tj. skupienie w jednym miejscu składów wapna palonego i dołów. Chociażby obecnie powszechne zmechanizowanie z braku dostatecznej ilości maszyn nie było możliwe, to należy przy większych budowach bezwarunkowo do tego dążyć. Wystarczy wtedy, oczywiście, mniejsza ilość pracowników, lecz o wyższych kwalifikacjach i rzecz jasna, łatwiej uniknie się wypadków poparzenia. Należy więc do tego celu utworzyć osobną *jednostkę wytwórczą*, a nie gasić wapna przy poszczególnych budynkach czy grupach budynków.

Drugim sposobem gaszenia wapna jest *h y d r a t y z o w a n i e*, przy czym, jak wiemy, wobec użycia mniejszej ilości wody tworzy się gaszone wapno w formie proszku puszystego (po rosyjsku „puszonka“). Proces prowadzi się w urządzeniach zmechanizowanych tzw. *hydratorach*. Istnieje wiele systemów; najbardziej znane są hydratory syst. Clyde'a, Scheffera, Schulthessa oraz szereg oryginalnych konstrukcyj radzieckich. Mimo pewnych niedogodności w operowaniu otrzymanym wapnem hydratyzowanym („puchem“), gdyż wymaga ono opakowania i jest pyłące, jest ono jednak bezpieczne; nie zdarzają się przy operacjach z nim czy to w stanie suchym, czy przy jego rozrabianiu na ciasto jakiegokolwiek poparzenia.

Rozdrabnianie ciasta zresztą można z łatwością wykonać mechanicznie, za pomocą wspomnianego bębna Mücka lub innych specjalnych mieszalników, np. Kuzniecowa.

Stosując wapno hydratyzowane otrzymujemy zaprawę o wysokiej jakości bez gruzelków, plastyczne, koloidalne i, co najważniejsze, w sposób całkowicie bezpieczny.

Możemy też, jak to wykazują ostatnie wynalazki w tej dziedzinie, murować przy pomocy *s u c h e j* zaprawy; chociaż nie można by prawdopodobnie wypowiedzieć ostatniego zdania o tej metodzie łączenia cegieł, to spodziewać się jednak można niewątpliwie, jak wszędzie zwycięstwa poniższej zasady postępu technicznego: „*przy najlepszym materiale i najlepszym technicznym sposobie pracy występuje także największe bezpieczeństwo i najlepszy wynik pracy*“.

Kończąc więc omawianie wapna należy wszystkich zainteresowanych zachęcić do stosowania *postępowych* metod i porzucenia dotychczasowych metod prymitywnych, które powodują tyle wypadków przy pracy.

Drugim z rzędu ważnym środkiem zaprawowym jest *C E M E N T*, który również jak wapno jest zasadowy i gryzący.

Cement staje się niebezpiecznym dla człowieka tylko w pierwotnej postaci pyłu, który unosi się podczas wysypywania cementu z worków i mieszania go na sucho z piaskiem wzgl. żwirem lub innym kruszywem.

Chociaż pył cementowy prędzej osiada od pyłu wapiennego przy równej wielkości cząstek pyłu i jest

mniej żrący — to mimo tego przedstawia w sobie więcej niebezpieczeństw dla zdrowia człowieka, bo prócz składników działających alkalicznie i gryzących (jakie mamy w wapnie), zawiera on związki kwasu krzemowego (krzemiany), które mogą stać się powodem choroby tkanki płucnej (krzemica).

Drugim obciążającym momentem jest tutaj częstotliwość występowania pylenia cementu; pył wapienny tworzy się bowiem w pewnym stopniu tylko przy ładowaniu z wozów i na wozy oraz wrzucaniu do skrzyń gasielnych. Natomiast cement, jako materiał drobno mielony, pyli stale przy pracy; nawet przy wyładowywaniu worków na skład z powodu ich nie szczelności i uszkodzenia. A ile pyłu wznosi się przy ręcznym mieszaniu cementu z piaskiem lub ręcznym zasypywaniu betoniarek szczególnie przy wietrznej pogodzie? Rozpatrując sprawę szkodliwości cementu wysuwa się tu przeto konieczny postulat dążenia do całkowitej mechanizacji wszelkich prac: nie tylko mechaniczne mieszanie cementu, lecz i mechaniczne ładowanie betoniarek, a także mechanizacja prac w magazynach cementu.

Kierownictwo każdej budowy wraz z zespołem zainteresowanych pracowników powinno szczególnie przy braku urządzeń mechanicznych obmyśleć warunki do pracy z cementem najlepsze dla zdrowia zatrudnionych oraz pod względem korzyści technicznych. Należałoby przy tym uwzględnić szczególnie ewentualne działanie wiatrów i lokalne warunki przy zdejmowaniu cementu z wozów, wysypywaniu i wytrzepywaniu worków itp.

Przy odpowiednim podejściu do sprawy da się wszędzie wynaleźć najlepsze miejsce i sposób pracy z cementem, osiągnie się dobre warunki zdrowotne i zmniejszy się jednocześnie straty cementu przez rozkurz.

Ł U G I. Podobne do wapna i cementu w działaniu na skórę ludzką i organy oddechowe są też inne zasady stosowane przy budowach, a mianowicie: ług sodowy, amoniak i szkło wodne.

Niesłuszne jest mniemanie, że niebezpieczniejsze od zasad są raczej kwasy. Nie działają one tak gryząco na skórę nawet w stanie silnego stężenia jak to czynią (ługi), które nawet w stosunkowo niskim stężeniu uszkodzają skórę, a bardziej jeszcze błony śluzowe.

Ługi (mocne zasady) rozpuszczają jak wiemy twardsze naskórka, ług wnika głębiej w warstwy, które pęcznieją a powstałe zmiany nie są odwracalne, gojenie się idzie bardzo wolno nawet przy stosowaniu najlepszych środków leczniczych, a po powstałych nadżarciach skóra nie wraca do pierwotnego stanu i wyglądu, powstają trwałe blizny.

Ł u g s o d o w y, jest spośród zasad najmniej niebezpieczniejszy, otrzymujemy go na budowę w stanie stałym 100% najczęściej w wielkich bębnach z blachy żelaznej. Celem przyrządzenia roztworu czyli właściwego ługu rozcina się zwykle bębny i rozrąbuje siekierą bryłę ługu. Padają przy tym dookoła okruchy ługu, które są nadzwyczaj niebezpieczne dla oczu, twarzy i rąk, o ile nie zastosujemy odpowiednich osłon.

Następnie rozpuszcza się kawałki ługu w naczyniach żelaznych lub kamionkowych, dolewając stopniowo letniej wody (zimna woda powoduje powstanie stałego krystalicznego ługu uwodnionego, który bardzo trudno się rozpuszcza w wodzie).

Przy rozpuszczaniu cieczy nagrzewa się silnie, tworzą się przy tym znaczne opary, które działają drażniąco

na błony śluzowe; poza tym przy mieszaniu ręcznym istnieje możliwość bryzgów i wylania się ługu.

Otóż ten prymitywny sposób rozpuszczania się ługu, bardzo niebezpieczny i powodujący straty ługu przez odpryski, powinien być z reguły a koniecznie przy większych budowach zastąpiony sposobem używanym zwykle w fabrykach mydła. Po rozcięciu bębna nożycami, stacza się całą zawartość — bryłę do niżej leżącego zbiornika żelaznego, zalewa letnią wodą i miesza długimi kopyściami. Przy tym sposobie nie powstaje właściwie żadna możliwość oblania ługiem zatrudnionych robotników, ci jednak dla wszelkiego bezpieczeństwa powinni nosić ochronne maski, rękawice i ubrania ochraniające od ługu.

Istnieje jeszcze jeden bezpieczniejszy sposób rozpuszczania ługu, a mianowicie przy pomocy osobnego urządzenia używanego, np. w fabrykach jedwabiu sztucznego. Zbudowane ono jest zasadniczo z dwu zbiorników, jednego dolnego zamkniętego i górnego otwartego połączonego przy pomocą dwu rur ze zbiornikiem dolnym.

Praca rozpuszczania odbywa się w następujący sposób: rozcina się ręcznie bęben z ługiem, zawartość przenosi przy pomocy odpowiednich uchwyty i podnośnika do górnego zbiornika, gdzie bryła ługu styka się z wodą i stopniowo rozpuszcza. Stężony ług płynny spływa własnym ciężarem do dolnego zbiornika rurą sięgającą prawie do dna, a woda względnie rozcieńczony ług z górnej części podnosi się rurą do poziomu cieczy górnego zbiornika. Proces idzie samoczynnie, aż do rozpuszczenia całkowitego bryły ługu; oczywiście w miarę potrzeby rozpuszcza się więcej bębnow, aż do osiągnięcia właściwej koncentracji ługu. — Uważam, że w każdym większym przedsiębiorstwie budowlanym można by bez trudu i tanio zbudować taki ługownik, który by całkowicie zabezpieczał pracowników.

Przy następnych pracach z gotowym ługiem, polegających na nalewaniu do naczyń, wylewaniu i roznoszeniu ługu do miejsc zużycia, musi się zachowywać wszelkie ostrożności i mieć odpowiednią odzież ochronną. Wykonywać tę pracę powinni tylko pracownicy doskonale obznajmieni z niebezpieczeństwem grożącym im oraz również i osobom postronnym. Naczynia winny być trwałe, najlepiej blaszane (nierdzewne) z pokrywą; jeśli używa się szklanych balonów, nie wolno do nich nalewać gorącego ługu, gdyż istnieje możliwość natychmiastowego pęknięcia balonu lub powstania naprężeń w szkło, co w następstwie spowoduje pęknięcie balonu. Balony nie powinny być za wielkie (najwyżej do 50 litrów) i powinny być umieszczone w koszach żelaznych lub wiklinowych z miękką wyściółką (słomą).

Ług sodowy ma zastosowanie w budownictwie jako przyspieszacz wiązania cementu, najczęściej używa się go w porze zimowej do betonów; poza tym jest używany przez malarzy do ułatwienia zdjęcia starych powłok malarskich, farb olejnych i emalii.

Nanosi się wtedy dość stężony ług przy pomocy pędzla; przy tej pracy powinni malarze mieć odpowiednią, bodaj najprostszą osłonę twarzy i rąk. Należy na tę okoliczność zwrócić szczególną uwagę, gdyż na ogół przy innych robotach olejnych i klejowych malarze nie potrzebują nosić ochron.

A m o n i a k jest drugą z kolei niebezpieczną zasadą — dostarczany bywa zwykle w balonach szkla-

nych jako stężony roztwór wodny. Używają go malarze do niektórych robót np. do farb kazeinowych i do zdejmowania starych powłok. Przy amoniaku należy pamiętać o tym, że z tego roztworu wodnego wydzielają się gryzące wyziewy amoniaku gazowego, działające na błony śluzowe powiek, nosa i innych organów oddechowych. Powinno się przeto przy robotach z amoniakiem dbać o odpowiednią wentylację, choćby naturalną i unikać jego rozlania.

Przy przelewaniu amoniaku z balonów do mniejszych naczyń oraz przy mieszaniu go z innymi materiałami, a także przy nanoszeniu pędzlem przez malarzy, powinni mieć oni nałożone koniecznie szczelne okulary ochronne, gdyż nawet najmniejsza kropla, która wpadnie do oka, nagryza momentalnie rogówkę i daje nieraz zmętnienie części przezroczystych oka a nawet ślepotę.

S z k ł o w o d n e, które jest roztworem wodnym krzemianu sodowego i ewentualnie potasowego, przychodzi w stanie gotowym tj. płynnym, o różnych stężeniach w balonach szklanych.

Używa się go czasem do uszczelniania betonu i zapraw cementowych, do farb specjalnych, tzw. silikato-owych na drzewo i tynki, do wzmacniania syplkiego terenu oraz do napawania drewna w celu lepszej ochrony przed ogniem oraz niszczeniem przez butwienie.

Szkło wodne wydziela na powietrzu pod wpływem dwutlenku węgla galaretowatą krzemionkę i tym sposobem, rozkładając się chemicznie, staje się bardziej zasadowe a więc i bardziej gryzące. Należy wobec tego zachować przy obchodzeniu się z nim podobne ostrożności jak i z ługami.

K W A S Y używane są w budownictwie stosunkowo w mniejszej ilości niż ługi; głównie stosuje się kwas siarkowy i solny przy pracach blacharskich, malarskich i betonowych. Działanie ich na człowieka jest w porównaniu z ługami o tym samym stężeniu o wiele mniej niebezpieczne.

Na skórę, pokrytą już samym swym naturalnym tłuszczem, prawie nie działają, dopiero stężone kwasy nagrzewają ją, a ponadto kwas solny wydzielając gazy chlorowódor działa drażniąco na organy oddechowe.

K w a s s i a r k o w y przychodzi na budowę zazwyczaj tylko w mniejszych ilościach, w balonach szklanych; jest on stężony (100% tzw. monohydrat lub cokolwiek słabszy np. 96%). Przy przelewaniu do mniejszych naczyń (butelek) należy stosować przyrząd odpowiedniej konstrukcji do przechylania balonów lub tzw. lewar kwasowy; nie powinno się pozwalać na przelewanie wprost ręcznie przez przechylenie balonu. Przy tych czynnościach powinni robotnicy mieć odzież ochronną i osłony twarzy — maski, zaś w żadnym przypadku zwykłe robocze ubranie, które w razie polania lub pryśnięcia kwasem przesiąka natychmiast na wskroś. Już byłoby nawet lepiej, gdyby kwas padł na gołą skórę, która będąc natłuszczoną chroni chwilowo przed działaniem kwasu, tak że zdąży się go zetrzeć delikatnie i dalej w zwykły sposób skórę chronić, np. przez użycie skrobi, mąki itp. następnie zaś słabych zasad. Pamiętać wreszcie trzeba, że przy otrzymywaniu kwasu rocieńczonego należy kwas lać do wody a nie odwrotnie, gdyż wywiązuje się tu duża ilość ciepła oraz para, która wyrzuca z naczynia

bryzgi kwasu, bardzo niebezpieczne, gdyż niespodziewane.

K w a s s o l n y jest roztworem gazowego chlorowodoru w wodzie. Dostarczany jest w handlu w balonach szklanych lub kamionkowych. Płyn ten zabarwiony żółtawo przez zanieczyszczające go zwykle sole żelaza, wydziela ostre gryzące pary kwasu solnego, szczególnie przy rozlewaniu. Pary te atakują drogi oddechowe i błony śluzowe oczu i nosa. Przy dostaniu się płynnego kwasu solnego na skórę ludzką powstają podrażnienia i nadżarcia skóry, na ogół jednak mniejsze niż spowodowane przez kwas siarkowy. Przy rozcieńczaniu kwas solny nie ogrzewa się, więc można to czynić w zwykły sposób, dolewając wody do kwasu. Przy manipulacjach ze stężonym kwasem solnym należy dbać o należyta wentylację, a w miarę potrzeby używać maski i odzież ochronną. Trzeba szczególnie pilnować, by blacharze lutujący w zamkniętych pomieszczeniach mieli dopływ świeżego powietrza, gdyż inaczej ulegną z czasem schorzeniom organów oddechowych.

II. Materiały parzące termicznie (gorące)

Gorące płyny ogrzewane specjalnie, jak np. woda, asfalt, lepik, smoła dachowa lub ogrzewające się w czasie przyrządzania samoczynnie, jak mleko i ciasto wapienne oraz kwas siarkowy podczas rozcieńczania — są częstym powodem wypadków, a w szczególności przy ich nieostrożnym wylaniu i wykipieniu.

Zależnie od temperatury, wielkości powierzchni (można ją mierzyć w odsetkach) części skóry oblanej gorącym płynem i jej umiejscowienia na ciele poparzonego oraz zależnie od rodzaju tego płynu występują również inne skutki poparzenia, wszystkie zapewne znane z praktyki budowlanej. Ponieważ skóra zostaje natychmiast zaatakowana, jako wniosek oczywisty dla profilaktyki nasuwa się żądanie stosowania odzieży nieprzepuszczalnej dla wody wzgl. dla odnośnych płynów, tam gdzie grozi wypadek poparzenia. Poza tym należy pracownikom przenoszącym naczynia z gorącymi płynami dać obuwie nieśliskie, a także przestrzegać by drogą, po której mają iść, nie była śliska i nierówna. Należy spowodować, by inni robotnicy nie mogli przeszkodzić przenoszącym te materiały w czasie ich drogi. Naczynia powinny mieć kształt dzieży z przykrywą dobrze umocowaną oraz z kabłąkiem przez który przeciąga się drążek do noszenia (nosićdo) posiadający dwa występy w środku, by między nimi znajdujący się kabłąk (oczywiście wraz z dzieżą) nie mógł się ześlizgnąć po drążku. Dobry szkic pokazujący taki sposób noszenia znajdziemy w podręczniku radzieckim „Sprawoczoje posobje po technike bezopasnosti w stroitielstwie“. Zołotnickij. 1951, str. 152.

B i t u m y, jak a s f a l t, s m o ł a, l e p i k i im podobne materiały powodują w stanie roztopionym szczególnie groźne wypadki poparzenia i nie dają się łatwo zetrzeć jak inne płyny, gdyż silnie przylepiają się do skóry. W danym wypadku poparzenia należy użyć miękkiej szmaty nasyconej naftą, która rozpuszcza węglodni rozmiękcza asfalt czy smołę, i tym sposobem można je usunąć ze skóry.

P a r a w o d n a i woda gorąca pod ciśnieniem wymaga w obchodzeniu się szczególnych ostrożności. Odpowiednie przepisy są zapewne wszystkim znane, więc nie ma potrzeby tu ich wyliczać. Pamiętać jednak należy, że przy instalacjach parowych lub z gorącą

wodą pod ciśnieniem może pracować *tylko* personel wyszkolony. Wszelkie gorące płyny wydzielają pary, które kondensują się w najbliższym otoczeniu naczyń z tymi płynami tworząc mgły. Z wyjątkiem mgły wodnej; pary lub mgły wszystkich cieczy działają w mniejszym lub większym stopniu szkodliwie na organizm pracowników. Wymienione uprzednio materiały bitumiczne jak asfalt, smoły, lepik itp. kompozycje do uszczelniania, smołowania lub impregnowania — są bardzo toksyczne.

W skład tych bitumów wchodzi zazwyczaj już z natury różne fenole i inne ciała toksyczne, wyziewy ich działają trująco a przynajmniej drażniąco na organy oddechowe i całą skórę.

Przenikają one poprzez tkaninę ubrania i dostają się do skóry. W razie noszenia ubrań z tkaniny nieprzenikliwej dla par zostają one wciągane pod ubranie naturalnym prądem powietrza wentylacyjnego przyskórnego i tym sposobem do skóry.

Wyziewy te powodują różnego rodzaju wyrzuty, wrzody a nawet raka skóry; powstałe choroby leczą się na ogół bardzo trudno, szczególnie, o ile nie zauważy się dość wcześnie pierwszych oznak chorobowych.

Robotnicy zajęci przy topieniu lub ogrzewaniu wymienionych bitumów oraz różnych płynów do impregnacji drewna powinni po pracy niezwłocznie codziennie zmywać całą powierzchnię ciała ciepłą wodą z odpowiednim mydłem. Konieczne jest też stałe badanie lekarskie co najmniej raz na tydzień.

Nadmienić tu trzeba, że również *pył bitumów* szczególnie asfaltu jest podobnie niebezpieczny dla skóry, jak wyziewy. Pył ten działa w sposób najniebezpieczniejszy w świetle słonecznym, dlatego też wszelkie prace wyładownicze, rozdrobnienie itp. przy których tworzy się pył powinny być wykonywane tylko w nocy.*) To samo powinno być się odnosić też do prac przy stapianiu asfaltu.

Ze względu na trudności zorganizowania w małych przedsiębiorstwach budowlanych tych prac w porze nocej, można je prowadzić w dzień, ale nie na słońcu, tylko w cieniu.

III. * Materiały trujące

Uwagi powyższe o oparach i pyłach bitumów odnosi się też w stopniu nawet silniejszym do prac z m a t e r i a ł a m i i m p r e g n a c y j n y m i, stosowanymi do ochrony drewna przed gniciem i butwieniem lub w celu uczynienia go bardziej odpornym na chwytnie przez płomień.

Chciałbym poniżej w kilku zdaniach podkreślić znaczenie tych środków impregnacyjnych pod względem gospodarczym, by uzasadnić pewne wnioski o profilaktyce w tej dziedzinie. Jest rzeczą pod względem gospodarczym oczywistą, że drewno musi być chronione przed szybkim niszczeniem w budowlach trwałych, gdzie jego wymiana na nowe jest trudna i kosztowna. W naszych obecnych warunkach, gdyśmy odziedziczyli zdewastowane drzewostany lasów, a potrzeby wielkich planów gospodarczych wymagają olbrzymich ilości drewna na cele budowlane, nie powinniśmy i nie możemy pod groźbą załamania się tych wspaniałych planów marnować ani kawałka użytecznego drewna. Wynika stąd nieodparty postulat,

by wszelkie drewno budulcowe było *należycie impregnowane*. Dotąd stosuje kolej zazwyczaj tylko podkłady (progi) napawane, lecz już do budynków kolejowych nie używa się impregnowanych, najwyżej „smaruje“ się płoty lub składy zewnętrznie za pomocą karbolineum, co niewiele przedłuża trwanie drewna.

Przemysł impregnacyjny jest u nas dopiero w powojakach; pozostałe po wojnie zakłady są niewielkie i dość prymitywnie urządzone. Co gorsza, nie produkuje się odpowiednich nowoczesnych środków napawalnicych (impregnacyjnych). Należy się spodziewać, że w najbliższym czasie zostanie sprawa należyście rozwiązana zarówno przez zbudowanie odpowiednio wielkich zakładów impregnacyjnych jak i wytwarzających środki impregnacyjne.

Pozwoliłem sobie na silne zaakcentowanie znaczenia gospodarczego sprawy impregnacji drewna, gdyż w wyniku rozwoju techniki będzie niewątpliwie każdy budowniczy i robotnik budowlany miał do czynienia tylko z drewnem w każdej postaci impregnowanym, czy to będą belki, słupy czy też deski.

Jako środki impregnacyjne można wyliczyć cały szereg różnych produktów chemicznych, których zadaniem jest, po wnikięciu do masy drewna, zabezpieczenie go przed rozkładowym działaniem różnych mikroorganizmów (grzybków, bakterii), który to proces naturalny nazywamy gniciem, butwieniem i murszeniem.

Środki impregnacyjne powinny być truciznami dla tych drobnoustrojów, a przynajmniej w każdym razie nie powinny dopuszczać do ich rozmnożenia. Na tym polu panuje jednak taka zasada, że środek impregnacyjny, który najlepiej truje mikroorganizmy, jest też zazwyczaj najbardziej trujący dla ludzi zajętych przy pracach impregnacyjnych lub przy pracach transportowych i budowlanych z drewnem impregnowanym.

Stąd też pochodzi naturalna niechęć do stosowania drewna impregnowanego przez pracowników przemysłu budowlanego; dość częste są bowiem wypadki nie tylko schorzeń skóry, lecz i poważnych zatruc.

Wymieniony brak dostatecznej liczby zakładów impregnacyjnych powoduje taki stan, że musimy się starać czasem wprost na budowli o zabezpieczenie drewna sposobem powlekania go (smarowania) jakimiś środkami „grzybobójczymi“ występującymi pod różnymi nazwami handlowymi i mającymi nieznaną skład chemiczny.

Jest celowe wymienić te trucizny chemiczne, z którymi mamy do czynienia i które pomimo pięknych zazwyczaj nazw są szkodliwe dla zdrowia pracowników.

Stosowane są następujące grupy substancji do impregnacji antyseptycznej:

- 1) sole nieorganiczne różnych metali (cynku, rtęci, miedzi, baru, wapnia, potasu, amonu, niklu) w formie chlorków, siarczanów, fosforanów i fluorków (u nas również i arsenianów),
- 2) sole organiczne powyższych metali, a raczej połączenia metaloorganiczne jak: arseniany, fenylesole nieorganiczne,
- 3) substancje węglowodorne najróżniejszych rodzajów jak: formalina, kwasy organiczne, fenole, alkohole, nitropochodne siarkowe i azotowe, związki chlorowe.

Używanych jest dotychczas kilkaset ciał — a w formie ich mieszanin — kilka tysięcy odmian tego rodzaju

*) O ile nie da się zapobiec pyleniu (przyp. red.).

ju środków impregnacyjnych, często tak złożonych, że trudno je zanalizować.

Ogólnie biorąc tak się mają sprawy, w przemyśle impregnacyjnym państw kapitalistycznych. U nas w gospodarce uspołecznionej, powinno być inaczej, powinien być zaprowadzony zwyczaj podawania receptury (składu chemicznego) impregnatów, na wzór Związku Radzieckiego tak, aby każdy użytkownik drewna impregnowanego czy też środków impregnacyjnych *dokładnie wiedział* z jakimi truciznami się spotyka i aby w porę można było zastosować odpowiednie środki profilaktyczne.

Jako ogólne środki zapobiegawcze w tej dziedzinie należy stosować odpowiednie ubranie ochronne, wentylację i pomocnicze narzędzia, względnie urządzenia, tak by ręka ludzka (choćby zaopatrzona w rękawice ochronne) nie dotykała bezpośrednio do drewna impregnowanego lub do naczyń ze środkami impregnacyjnymi. Lekarz powinien często kontrolować stan zdrowia pracowników i zalecić im odpowiednie odżywianie.

Przy samym napawaniu, gdy ulatniają się trujące wyziewy z kotłów, zbiorników i z samego drewna impregnowanego, konieczne jest używanie masek ochronnych.*)

IV. Materiały trujące drażniące

Liczną grupę ciał i podobnie szkodliwą dla zdrowia jak środki impregnacyjne tworzą *malarskie* czyli powłokowe, stosowane w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym.

Chcąc się zapoznać z bezpieczeństwem, czy ściślej biorąc, niebezpieczeństwem pracy przy stosowaniu tych materiałów, musimy z grubsza zaznajomić się z ich składem chemicznym i sposobami ich użycia.

Materiały powłokowe składają się z reguły z pewnych płynów i ciał stałych; jeśli płyn zawiera większy odsetek olejów schnących — to mamy do czynienia z tzw. materiałami olejnymi (farbami), inne zaś nazywamy według ich charakterystycznego choćby nie największego składnika, np. materiały nitrocelulozowe, spirytusowe itd.

Ogólny podział i skład materiałów powłokowych byłby następujący:

- 1) *pokost lniany*: zawiera on olej lniany lub konopny zagęszczony oraz sykatywę (tj. związki metali: ołowiu, manganu, kobaltu z kwasami tłuszczowymi, żywicznymi, naftenowymi) a także rozpuszczalnik, jak: terpentynę, benzynę lakierową itp.;
- 2) *farby olejne* (inaczej zwane barwiny pokostowe); składają się one z pokostu oraz z farb suchych, jak np.: biel cynkowa, minia, zieleń chromowa itp.;
- 3) *lakiery olejne*; składają się one z żywic sztucznych lub naturalnych, zwanych kopalami, połączonych chemicznie ze składnikami bardzo gęstego pokostu;
- 4) *emalie olejne*; tworzą się one przez utarcie lakierów z farbami suchymi;
- 5) *szpachłówki* (kity, masy do zacierania); powstają one przez utarcie lakierów z farbami suchymi aż do gęstej konsystencji;
- 6) *lakiery spirytusowe*; są to roztwory żywic w spirytusie zawierające też ewentualny barwnik;
- 7) *emalie* (farby spirytusowe); są to lakiery spirytusowe, w których rozmieszczano farby suche;

8) *lakiery celulozowe*; robi się je przez rozpuszczenie (nitro-acetylo-) celulozy lub acetylcelulozy, żywic, zmiękczaczy czyli plastyfikatorów w rozpuszczalnikach właściwych; ponadto są rozpuszczalniki rozcieńczające;

9) *emalie celulozowe* (nitro-acetylo-); powstają one przez utarcie odpowiednich lakierów z farbami suchymi;

10) *szpachłówki celulozowe* otrzymuje się jak emalie, tylko są one gęstsze;

11) *rozpuszczalniki* (oleje, nitro-); są to te same płyny co w lakierach i emaliach, powodują one zwiększenie płynności.

S k ł a d n i k i wymienionych grup materiałów dadzą się podzielić pod względem toksyczności na:

- a) *obojętne* dla organizmu ludzkiego,
- b) *działające trująco* na cały organizm lub tylko na pewne organy lub części organizmów,
- c) *drażniące* skórę lub organy oddechowe,
- d) *oszałamiające* (narkotyczne) czyli zatruwające nerwy w sposób przejściowy lub stały.

Rozpatrując poszczególne grupy wymienionych składników znajdziemy prawie w każdej substancji zarówno obojętne jak i szkodliwe dla człowieka.

F a r b y s u c h e są bądź trujące, bądź obojętne; do trujących w większym lub mniejszym stopniu należą: minia, glejta, zieleń i żółcień chromowa i prawie wszystkie farby tzw. anilinowe. Do obojętnych należą inne farby mineralne i niektóre tzw. chemiczne: kreda, szpat ciężki i lekki (czyli lencyna) ochra (ugier), glinki (czyli tzw. „tony“ malarskie), litopon, biel cynkowa, sadza, czerń, ultramaryna. Są one obojętne w tym sensie, że nie działają wprawdzie na skórę, lecz przy dostaniu się wewnątrz organizmu czy do żołądka, lub wdychane w formie pyłu są w znacznym lub mniejszym stopniu (przy ciągłej pracy z nimi) również szkodliwe dla zdrowia. U nas panuje często niewłaściwy zwyczaj, że malarze przeważnie sami przyrządzają farby olejne przez mieszanie pokostu z farbami suchymi co powoduje pylenie, a w skutkach bądź pylicę bądź też zatrucia malarzy. Ponieważ tak prymitywnie przyrządzone farby olejne są pod względem technicznym mniej wartościowe niż uciierane przy pomocy maszyn i przez specjalistów, należałoby radykalnie z tym zwyczajem malarzy zerwać.

Mieszanie natomiast farb tzw. klejowych, kazeinowych i silikatowych tj. roztworów wodnych kleju, malarskiego lub kazeiny w amoniaku względnie szkła wodnego z farbami suchymi odbywa się z reguły dopiero na miejscu pracy malarza. Te prace nie powodują zatruć ostrych lub nawet chronicznych, powstają raczej tylko pylice, gdyż farby suche używane tutaj są na ogół obojętne („nieaktywne“). Składają się one zwykle z glinki lub kredy malarskiej lub szpatu z małą domieszką farb „upiększających“, tzw. „chemicznych“, które są jednak przeważnie szkodliwe dla zdrowia.

O l e j e z a g ę s z c z o n e są raczej nieszkodliwe dla skóry i organów wewnętrznych, wyjątek stanowi olej chiński silnie trujący.

Z y w i c e n a t u r a l n e są w działaniu na skórę człowieka dość obojętne, natomiast żywice **s z t u c z n e** jak np. fenolowe i wiele innych drażnią skórę, powodując wypryski itp.

*) Jeśli nie można wyziewów tych usunąć przez wentylację (przy p. red.).

S y k a t y w y czyli suszki są bez wyjątku wszystkie silnie trujące bo zawierają metale takie, jak: ołów, kobalt i mangan.

R o z p u s z c z a l n i k i powodują podrażnienia skóry, wdychane działają oszałamiająco i czasem drażnią organy oddechowe. Wiele z nich jak np. benzen, toluen i im podobne mogą się stać niebezpiecznymi truciznami nerwów. Wszystkie prawie rozpuszczalniki są palne i pary ich mogą przy pewnych stężeniach w powietrzu wybuchać.

Gdy stosuje się materiały malarskie w stanie gotowym tj. utartym w sposób fabryczny, wtedy przy nanoszeniu pędzlem składniki ich, choćby były dla zdrowia szkodliwe, nie mogą działać na organizm z wyjątkiem rozpuszczalników, gdyż te ulatniają się w formie par. Jest tedy sprawą należytego wietrzenia. by wywiązujące się pary nie były wdychane przez malarzy.

Przy m a l o w a n i u n a t r y s k o w y m, które się normalnie stosuje dla pokrywania lakierami i emaliami nitrocelulozowymi metali i drewna, wywiązują się — zależnie od ciśnienia użytego powietrza i rodzaju pistoletu — nie tylko pary rozpuszczalników i rozcieńczaczy, ale tworzą się też stale znaczne mgły samych lakierów i emalii. Mamy tu czasem straty do 40% na materiale przez rozprysk i ulotnienie.

O niebezpieczeństwach zagrażających zdrowiu i życiu w technice malarsko-lakierniczej pisze inż. Pajewski w swej książce: „Lakiernictwo“, na którą pozwałam sobie zwrócić uwagę. Uważam, że celowe byłoby przeczytanie całego ustępu dotyczącego przepisów bezpieczeństwa pracy w omawianej dziedzinie.

V. Materiały palne

M a t e r i a ł y p a l n e, z którymi się spotykamy przy pracach budowlanych są to: środki pędne dla samochodów, np. benzyna, nafta, oleje pędne lub jako gazy sprężone: gaz ziemny, koksowniczy i świetlny. Poza wyliczonymi płynami palnymi, używanymi do napędu i opału, występują płyny palne w środkach napawalnicych (impregnacyjnych) i malarskich. Materiały palne stają się często przyczyną pożarów, które powodują zniszczenie tych materiałów i ewentualnie całych zabudowań i co gorzej powodują także wypadki poparzeń ludzi. Ulegają wypadkom nie tylko bezpośrednio zatrudnieni w danych budynkach ale też często postronni i ratujący.

Co do materiałów łatwopalnych to istnieją dla nich obowiązujące przepisy. Przepisy te w zakresie zastosowania ich na danej budowli, powinien znać każdy kierownik budowy i wszyscy zainteresowani pracownicy. Ze względu na brak miejsca nie jest możliwe cytowanie tutaj tych przepisów. Wskazać możemy tylko na następujące zagadnienia, które trzeba mieć na uwadze:

- 1) Urządzenia np. do składowania powinny być bezpieczne, odpowiadające ściśle przepisom. Nie wolno zadowolić się jakimś prowizorium, gdyż to może spowodować katastrofę, trzeba urządzać np. stałe i dobre a nie prowizoryczne stacje benzynowe.
- 2) Właściwy i należyte wyszkolony personel.
- 3) Nie za wielkie skupienie w jednym miejscu materiałów palnych, lecz także nie za wielka ich decentralizacja.

VI. Materiały wybuchowe

Ta sama uwaga co do materiałów palnych odnosi się też do wybuchowych tylko z akcentem wielokrotnie silniejszym. Przy materiałach wybuchowych może być zatrudniony tylko wyuczony i egzaminowany pracownik znający tę dziedzinę gruntownie.

Nie wolno pod żadnym pozorem zatrudniać sił niefachowych. Każdy odpowiedzialny kierownik powinien znać przepisy ustawowe o materiałach wybuchowych i to szczegółowo, by w razie zdarzenia się wypadku na terenie budowy mu powierzonej — mógł świadczyć, czy firmy upoważnione do tych prac wykonały wszystko co do nich należy — zaś w razie jakichś zaniedbań z ich strony mógł wszcząć odpowiednie postępowanie karne.

VII. Gazy trujące i niebezpieczne

Zaliczyć tu można:

1) g a z y u ż y t k o w e: acetylen, gaz świetlny, gaz ogrzewczy, gaz ziemny, gaz generatorowy, wodór sprężony i tlen skroplony,

2) g a z y p r z y p a d k o w e, względnie tworzące się ubocznie np. gaz z pieców koksowych, używanych do suszenia budynków, gazy w kanałach (ściekowe), w wykopach, studniach itp.

Dla gazów sprężonych lub skroplonych (tlen, wodór, acetylen, gaz ziemny i świetlny) istnieją szczegółowe przepisy i instrukcje obchodzenia się z nimi i każdy pracownik stosując te gazy lub mający nadzór nad pracami z tymi gazami powinien jak najdokładniej być z tymi przepisami obznajmiony.

Co się zaś tyczy gazów przypadkowych, z którymi się możemy spotkać przy pracach budowlanych to najważniejszym jest *siarkowodór* występujący w wykopach, studniach i kanałach.

Mimo charakterystycznego swego zapachu zgniłych jaj jest siarkowodór ogromnie niebezpieczny, gdyż przy dłuższym wdychaniu traci człowiek odczucie jego zapachu i ulec może nawet śmiertelnemu zatruciu. W tych samych miejscach co siarkowodór może występować ewentualnie razem z nim i *dwutlenek węgla*. Nie posiada on żadnego zapachu i trudno go zatem zauważyć, trzeba do tego użyć lampy górniczej, której płomień się zmniejsza lub przy wielkim stężeniu dwutlenku nawet gaśnie.

Istnieją specjalne przyrządy analizujące powietrze zatrute lub przyrządy wskazujące na niebezpieczne gazy. Przy większych budowlach powinny być takie przyrządy jak i też lampy górnicze w dostatecznej ilości.

Gazy spalinowe wydobywające się z pieców koksowych są ogromnie niebezpieczne, bo zawierają prócz wspomnianego dwutlenka węgla także w dość dużym stopniu i *tlenek węgla* czyli pospolicie zwany czad, który jak wiemy jest trucizną silną i zdradliwą, bo nie posiada specyficznego zapachu. Przy wszelkich pracach gdzie są piece koksowe, powinno się dobrze przemyśleć sprawę należytej wentylacji, a pracownicy wchodzący do pomieszczeń gdzie są czynne takie piece, powinni mieć specjalne maski ochronne lub w niektórych przypadkach nawet aparaty tlenowe.

Kończąc na tym ten przegląd materiałów, z którymi się trzeba w budownictwie ostrożnie obchodzić, apeluję do wszystkich zainteresowanych czynników, by zwróciły jak *największą uwagę* na poruszone tu zagadnienia ochrony pracy.

MGR INŻ. S. ROSZKOWSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Niektóre zagadnienia ochrony pracy w rozplanowaniu zakładu przemysłowego

W ramach Planu Sześcioletniego powstają w Polsce nowobudowane lub rozbudowywane zakłady przemysłowe. Projektanci opracowują plany, komisje oceny projektów inwestycyjnych (KOPI) rozpatrują, omawiają i zatwierdzają lub wnoszą zastrzeżenia co do planów budowlanych, wskazują potrzebę takich lub innych zmian, przeróbek, uzupełnień. W związku z tym podajemy artykuł poniższy — celem zainicjowania dyskusji na tematy z zakresu bezpieczeństwa pracy, które powinni mieć na oku uczestnicy KOPI.

W pierwszym rzędzie należy ustalić ogólny plan zamierzonego zakładu przemysłowego; odgrywają tu rolę najrozmaitsze względy, które trzeba brać pod uwagę przy rozplanowaniu zakładu — i wszystkie te względy należy, w miarę możliwości, pogodzić wzajemnie, wszystkie przemyśleć dokładnie, wiele szczegółów rozstrzygnąć i zdecydować, gdyż łatwiej i dogodniej jest w razie potrzeby poprawić i przerobić zawczasu plany, niż kiedyś w przyszłości zorientować się w popełnionych błędach i zmienić oraz naprawiać obiekty już gotowe i wykończone.

Jednym z ważniejszych względów, przy rozważaniu sprawy rozplanowania przyszłego zakładu przemysłowego, jest trafna ocena projektu, z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Od tego zależy życie i zdrowie załogi tego zakładu, a w konsekwencji również wysokość produkcji, jej koszty, jej właściwości, słowem, rola gospodarza danego zakładu w całości gospodarstwa państwa.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, wielkie znaczenie posiada właściwy wybór placu pod budowę zakładu przemysłowego i rozstawienie na nim budynków i urządzeń fabrycznych.

Niemniej ważny wzgląd wymaga, by plac był wystarczająco rozległy, tak, aby pomieścił w sposób racjonalny i bezpieczny zarówno budynki zasadnicze, jak i pomocnicze (pod pomocniczymi rozumieć należy np. budynki do przechowywania wyrobów gotowych, surowców, półproduktów itd).

Plac wybrany pod fabrykę powinien odpowiadać względem techniki i higieny, które wiążą się z poziomem wód gruntowych. Właściwe podłoże chroni budynki przed przedwczesnym zniszczeniem, a załogę — przed chorobami, jakie może powodować zawilgocenie murów. Podniesienie się poziomu wód gruntowych powoduje często także ruinę budynków. Dlatego też ważną jest rzeczą, by plac pod budowę posiadał niezbyt głęboko położoną, stałą, mocną, niebagnistą warstwę podłoża. Ukształtowanie terenu powinno sprzyjać zabudowie i, w stosunku do biegu rzek czy potoków — plac powinien leżeć możliwie *poniżej miejscowości* mocniej zaludnionych. Teren nie powinien być zalewany podczas powodzi.

Powstająca fabryka powinna mieć zapewnioną wodę, nie tylko do celów technicznych, ale i do picia; związku między tym warunkiem, a wymaganiami higieny pracy tłumaczyć nie trzeba. Bezpieczeństwo pracy ze swej strony wymaga, by fabryka rozporządzała dostateczną ilością wody *na wypadek pożaru*.

Zwłaszcza należy przywiązać dużą wagę do właściwego rozmieszczenia wzajemnego działów fabryki, w fabrykach chemicznych, a także do rozlokowania działów produkcyjnych w stosunku do zakładów pomocniczych, miejsc składowania itp.

Duże znaczenie, zwłaszcza w fabrykach operujących substancjami trującymi lub wybuchowymi, posiada należyte rozlokowanie budynków i urządzeń względem stron świata i kierunków dominujących wiatrów, by możliwie uniknąć szerszenia się gazów trujących, pyłu i ognia w razie pożaru.

Właściwe uwzględnienie kierunku wiatrów posiada swe znaczenie również i z uwagi na *tłumienie hałasów*: hałas szerszący się w kierunku wiatru bywa zawsze głośniejszy od hałasu, który musi przewycięzać prąd wiatru.

Do zwalczania hałasów, poza kierunkiem wiatru i należytymi odstępami między zabudowaniami, przyczynia się także *zadrzewienie* tych odstępów. Zadrzewienie takie, czy to w postaci zalesień, czy też gęstych ścian drzew wysokich (np. topoli włoskich), przyczynia się znacznie do tłumienia fal dźwiękowych, a gdy do tego dźwięki muszą przewycięzać wiatr przeciwny (przy założeniu, że miejsce osady mieszkalnej pod względem kierunku najczęstszych wiatrów pozostało należyście wybrane w stosunku do fabryki), to hałasy dochodzą do osady odpowiednio osłabione i unieszkodliwione. Przyjęto, że przy hałasach o 100—120 decybelach, szerokość zadrzewienia powinna wynosić 1000 m.*)

Zadrzewienia mają jedno jeszcze znaczenie dużej wagi: bronią one budynków przed skutkami wybuchów w budynkach sąsiednich. Wybuchowa fala powietrzna jest przez zadrzewienie rozbijana i odchylana, co zmniejsza jej działanie niszczycielskie.

W takich zwłaszcza fabrykach, które operują substancjami trującymi, palnymi lub wybuchowymi, ważny jest podział *na strefy zabudowań*; podział taki ma na celu zapewnienie fabryce i pracownikom maximum bezpieczeństwa i charakter jego jest uzależniony od właściwości procesu wytwórczego. Fabryka może być np. podzielona na pięć stref następujących:

strefa pierwsza: budynki i urządzenia produkcyjne, a więc zabudowania działów wytwórczych i związane z tym urządzenia takie, jak zbiorniki gazu, cysterny na ciecze, wieże, płuczki absorpcyjne itd.;

strefa druga: zabudowania mieszczące produkty gotowe, surowce, półfabrykaty, wraz z przynależnymi do tej strefy urządzeniami, jak odpowiednie zbiorniki, urządzenia do przepompowywania, przelewania, transportu itd.;

strefa trzecia: składy i magazyny, zawierające różnego rodzaju przedmioty niezbędne do ruchu fabryki;

*) J. S. Rojzen — „Technika bezpieczeństwa i przeciwpożarnicza technika w chemicznej promysłowości — str. 153 Goschimzdat 1951.

strefa czwarta: działy pomocnicze, jak obróbka mechaniczna (warsztaty), obróbka drewna, działy obróbki termicznej, wyrób opakowań itd.;

strefa piąta: budynki użyteczności ogólnej, jak kluby, świetlice, kina, stołówki itp.

Podział może różnić się w szczegółach od przytoczonego powyżej przykładu, ale celowości jego i potrzeby dowodzić nie trzeba.

Przy rozmieszczeniu stref wyżej opisanych pamiętać należy, że strefa trzecia (składy i magazyny) powinna przylegać do dróg transportowych i posiadać taką formę, by ogólna długość tych dróg była możliwie niewielka. Magazynowanie cieczy łatwozapalnych powinno się odbywać w najniższych punktach terenu fabrycznego, aby w razie pożaru, ciecz płonąca nie spływała w dół, ku innym budynkom i urządzeniom.

Podział na strefy nie wystarcza jednak do zapewnienia bezpieczeństwa poszczególnym budynkom; należy jeszcze odpowiednio, a bezpiecznie pooddzielać wzajem między sobą budynki, urządzenia, magazyny. Zależnie od grożącego niebezpieczeństwa, oddzielenie takie osiąga się przez zastosowanie ścian ogniotrwałych lub murów ogniowych; specjalnie niebezpieczne budynki stawia się odpowiednio daleko od innych zabudowań, na co jednak nie ma norm dostatecznie ustalonych.

Oddzielanie budynków jest stosowane w pierwszym rzędzie przy wyrobie materiałów wybuchowych, w dużych składach niebezpiecznych materiałów i przedmiotów (płyny łatwozapalne, butle z gazami sprężonymi, stopy sodu itp.), przy budowie instalacji, zagrażających w razie wybuchu zniszczeniem otoczeniu, przy zbiornikach gazu, jak również przy projektowaniu urządzeń, które mogą ulec katastrofie, w razie nie zachowania takich lub innych warunków bezpieczeństwa (np. pewne substancje grożą wybuchem w razie dostania się do nich choćby nieznacznej ilości wody).

Przy określaniu odległości zabezpieczających, jakie przewidzieć należy między działami wytwórczymi, składowiskami i dzielnicami mieszkalnymi, trzeba brać pod uwagę możliwość stosowania środków obrony czynnej i biernej.

Do środków obrony czynnej zaliczyć należy instalacje i urządzenia takie, jak:

- 1) mechanizacja i hermetyzacja procesów wytwórczych,
- 2) chwywanie gazów wytwarzanych,
- 3) urządzenie pochłaniające hałas,
- 4) automatyzacja, kontrola i regulacja niebezpiecznych momentów wytwórczości,
- 5) przechowywanie substancji niebezpiecznych pod ziemią itd.

Środki obrony biernej — to zastosowanie takich odległości, czyli stref ochronnych, które by zapobiegły zniszczeniom, w razie ewentualnych wybuchów oraz przedostawaniu się do działów bezpiecznych lub do dzielnic mieszkalnych nadmiernych ilości gazów. Odległości te są określane w zależności od takich okoliczności, jak:

- 1) ilość sadzy w wydostających się z kominów gazach spalinowych,
- 2) ilość gazów szkodliwych, które mogą się przedostać do atmosfery w razie uszkodzenia urządzeń fabrycznych,
- 3) ilość substancji niebezpiecznych, które w razie wybuchu mogłyby spowodować detonację i zburzenie budynków na określonych odległościach.

Strefa ochronna między terenem fabrycznym a dzielnicą mieszkalną może rozciągać się na odległości od 50 — do 1000 m, zależnie od stanu budynków i od stopnia niebezpieczeństwa; zastosowanie środków obrony czynnej wpłynąć może na skrócenie tej odległości.

W razie awarii i połączonego z nią wydostawania się gazów na zewnątrz, stężenie gazów na pewnej odległości od punktu ich wydostawania się można obliczyć*) przy użyciu następującego wzoru:

$$C_0 = \frac{100M}{v x^2 e^{\frac{20h}{x}}}$$

gdzie

- C_0 — stężenie gazów w mg/l,
 M — ilość gazów w przeliczeniu w tonach na dobę, wydostających się z urządzeń wskutek awarii,
 v — prędkość wiatru w m/sek.,
 h — wysokość nad poziomem gruntu (w metrach) punktu wydostawania się gazów,
 x — odległość (w metrach) od punktu wydostawania się gazów do punktu określenia stężenia.

Jeśli natomiast znamy stężenia niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzkiego, można łatwo przy użyciu wzoru powyższego oznaczyć niebezpieczne miejsca ewentualnej takiej lub innej katastrofy, powodującej uszkodzenie połączone z wydobywaniem się gazów trujących na zewnątrz. Ma to jednak — niestety — tę słabą stronę, że łatwiej jest, według wzoru, potwierdzić zaszłe już skutki katastrofy, niż obliczyć wyniki katastrofy dopiero przewidywanej.

Wybuch mieszaniny par, gazów i pyłów palnych z powietrzem zostaje przeważnie zlokalizowany wewnątrz budynku wytwórczego, przy czym powierzchnie oszlone stanowią jak gdyby zawór bezpieczeństwa, a kapitalne ściany budynku powstrzymują rozszerzenie się wybuchu. Odlegości więc między budynkami wytwórczymi powinny być takie, by płomień nie mógł się przrzucić na budynki czy urządzenia sąsiednie i by nie mogły powstać uszkodzenia spowodowane przez wysadzenie ram okiennych, drzwi itd.; odległości te pozostają w zależności od stopnia bezpieczeństwa budynku pod względem pożarowym i wybuchowym. Według norm radzieckich, odległości wspomiane mieszczą się w granicach od 12 do 20 metrów, zależnie od rodzaju produkcji i kategorii odporności przeciwpożarowej.

Przy stosowaniu zbiorników na gaz sfera działania niszczącego sięga 150—200 m. Tablica poniższa podaje bezpieczne odległości między zbiornikami a innymi budynkami, według norm radzieckich:

Odległości między zbiornikami gazowymi powinny się równać co najmniej sumie ich średnic; odległości między zbiornikami gazowymi a kominami, powinny się równać półtora raza wziętej wysokości kominu. Gdy idzie o gazy niepalne, odległości powyższe ulegają znacznej redukcji.

Bezpieczne odległości otwartych składów płynów palnych i łatwozapalnych uzależnione są od ilości przechowywanych płynów, od ich rodzaju, od ognioodporności budynków, dla których odległość się oblicza, od charakteru budynków pośrednich; w zależności od tych warunków, odległości bezpieczne mieszczą się

*) J. S. Rojzen „Technika bezopasnosti i protiwopozarnaja tiechnika w chimiczeskoj promyszlennosti“ — str. 153 Goschimizdat 1951.

Tablica 1

B u d y n k i	Odległość od mokrych zbiorników w metrach			Odległość od suchych zbiorników w metrach	
	pojemność zbiornika			pojemność zbiornika	
	do 1000 m ³	1000–10000 m ³	10000 do 32000 m ³	do 30000 m ³	ponad 30000 m ³
Działy nie grożące wybuchem, stacje elektryczne, budynki administracyjne, magazyny materiałów.	40	60	80	100	150
Działy grożące wybuchem, piece na otwartym powietrzu.	50	75	100	150	200
Domy mieszkalne i podstawowe składy paliwa . . .	100	150	200	250	300

w granicach od 20 do 60 m. Odległości te obniżyć można o 50% przy przechowywaniu *podziemnym płynów* i o 25% przy przechowywaniu *półpodziemnym*.

Między zbiornikiem podziemnym a stacją pomp, między zbiornikami podziemnymi a półpodziemnymi o pojemności do 100 t oraz pomiędzy grupami zbiorników tejże pojemności należy zachować odległość 5 m przy płynach łatwopalnych i 4 m przy płynach palnych.

Rozważania powyższe nie wyczerpują tematu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie należy stawiać przy rozplanowywaniu zakładów przemysłowych; wąskie ramy artykułu mogą jedynie zaznaczyć, scharakteryzować i przykładowo wymienić niektóre z za-

gadnień, jakie poznać i zrozumieć powinien każdy uczestnik posiedzeń K O P I (Komisji Oceny Projektów Inwestycyjnych).

P I Ś M I E N N I C T W O

- (1) Prof. A. Bursztejn, *Metody sanitarno-gigienicznych badań*. Goschimizdat USSR Kijów 1950.
- (2) P. J. Rajło i M. J. Ziło, *Sprawocznik po ochronie труда i techniki bezpieczeństwa. Część 2. Metalturgizdat* — Moskwa 1951.
- (3) J. P. Rojzen, *Technika bezpieczeństwa i przeciwpożarowa technika w chemicznej przemyślności*. Goschimizdat Moskwa 1951.
- (4) R. G. Lejtes, B. J. Marcinkowski, Ł. K. Chocianow, *Gigiena труда i promyslenaja sanitaria*. Miedgiz, Moskwa 1950.

Dr EDMUND STAWIŃSKI

Centralny Instytut Ochrony Pracy

K r z e m i c a

Autor podaje przegląd zagadnień dotyczących patologii i etiologii krzemicy oraz profilaktyki i leczenia, wyrażając przy końcu przeświadczenie o konieczności podjęcia w kraju na wielką skalę badań w tym kierunku.

Krzemica jest jak wiadomo chorobą narządów oddechowych i powstaje na skutek wdychania nieorganicznego, mineralnego pyłu, zawierającego bezwodnik kwasu krzemowego SiO₂.

Bezwodnik ten rozpowszechniony jest również w przyrodzie w formie związanej, jednakowoż jego działanie chorobotwórcze jest wówczas minimalne.

W zakładach przemysłowych, szczególnie w kopalniach, w których dwutlenek krzemu pozornie nie odgrywał żadnej roli, okazało się, że jedynie i prawie wyłącznie był on czynnikiem chorobotwórczym. Wszelkie zmiany chorobowe, które dawniej określano jako:

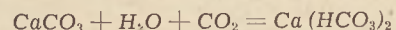
- a) złośliwą Anthracosis
- b) chalikosis, itd.

są to wszystkie zmiany włókniste (fibrozy) wywołane przez dwutlenek kwasu krzemowego. Wystarczy obecność niewielkiej ilości minerałów, zawierających dwutlenek kwasu krzemowego, ażeby w krótkim czasie wywołać krzemicę.

Zapobieganie pylicy w świetle najnowszych badań

Jednym z typowych przykładów, że mechaniczne działanie pyłu nie ma znaczenia, a jedynie chemiczne, jest fakt, że wdychanie pyłu wapiennego, nawet w znacznej ilości, nie powoduje zmian w płucach. Okoliczność ta da się wyjaśnić jedynie chemicznym, a nie

mechanicznym działaniem pyłu. Pył wapienny CaCO₃ jest łatwo rozpuszczalny — w środowisku nasyconym CO₂, który dostaje się z krwi do pęcherzyków płucnych „in statu nascendi“ nadaje się wybitnie do wywoływania tych reakcji.



Wdychiwany pył wapienny ulega rozpuszczeniu w związku z obfitą ilością wolnego kwasu węglowego i w ten sposób jest od razu unieszkodliwiany.

Bezwodnik kwasu krzemowego jest bardzo słabo rozpuszczalny. Im bardziej alkalicznym jest środowisko, tym większa może być rozpuszczalność krzemionki. Wiadomo, że krew i soki tkanek organizmu człowieka reagują alkalicznie. Są więc w organizmie człowieka warunki korzystne, sprzyjające rozpuszczaniu się SiO₂. Jeszcze w r. 1932 wykazano, że krew chorych na krzemicę zawiera więcej SiO₂, aniżeli u normalnego człowieka.

Z chwilą, gdy SiO₂ dostaje się do pęcherzyków płucnych, z tą chwilą istnieje już możliwość co najmniej częściowego rozpuszczania się SiO₂, a co za tym idzie istnieje otwarta droga do krwioobiegu.

Były przeprowadzane badania w tym kierunku by ustalić działanie wody oraz wody nasyconej kwasem węglowym na minerały, zawierające połączenia krzemu.

Jednakowoż nie można wyciągnąć wniosków z wyników takich badań i przenosić żywcem „per analogiam“

na reakcję w żywym organizmie człowieka. Albowiem warunki fizyko-chemiczne i klimatyczne skał i ziem różnią się od warunków istniejących w żywej tkance organizmu człowieka.

Przeciętna temperatura skał i ziem wynosi około 10°C, a normalna żywego organizmu człowieka 37°C. Równoległe ze zwiększoną temperaturą, zwiększa się szybkość przebiegu reakcji chemicznych. Podwyższenie temperatury o 10°C przyspiesza szybkość reakcji chemicznych często podwójnie, a czasem nawet potrójnie.

Większą szkodliwość kwasów, a więc i kwasu krzemowego w porównaniu z połączeniami zasadowymi można wytłumaczyć tym, że kwaśne połączenia prowadzą do zobojętnienia alkaliów organizmu, gdy tymczasem zasadowe połączenia mineralne nie zaburzają równowagi alkalicznej krwi.

Mineralodzy i chemicy uczą nas, że SiO_2 jest właściwie nierozpuszczalny. W jakież więc sposób dochodzi do poważnych uszkodzeń tkanki płucnej człowieka przy krzemicy?

Otóż zostało drogą doświadczalną udowodnione, że większość SiO_2 przechodzi w organizmie w *roztwór koloidalny*, w formie *zolu*.

Wybitnie trujące własności tego koloidalnego roztworu (zolu) zostały już dawniej ustalone w drodze doświadczeń, przeprowadzonych w organizmie zwierzęcym. Gdy wstrzykniemy roztwór koloidalny krzemionki podskórnie zwierzęciu, powstanie rozległa martwica tkanki, która to tkanka na zewnątrz się otorbia; wewnątrz torbieli dochodzi do rozmiękania tkanki, do rozpadu i z czasem wytwarza się jama. Bywa czasami, że roztwór koloidalny połączeń krzemowych ścina się, stając się tymczasowo nieszkodliwym dla organizmu człowieka. Ten fakt wyjaśnia w zupełności zjawisko, że ten sam produkt w jednej miejscowości wywołuje u robotników, narażonych na wdychanie pyłu, krzemicę a w innej miejscowości zupełnie nie wpływa szkodliwie na narząd oddechowy robotników lub tylko działa szkodliwie w nieznacznym stopniu.

Cząstki pyłu, których wielkość nie przekracza 10 mikronów mogą przedostawać się aż do pęcherzyków płucnych. Większa cząstka, jak też i małe cząstki poniżej 0,25 mikronów nie są niebezpieczne *) dla tkanki płucnej, ponieważ tak drobnutkie cząstki unoszą się w powietrzu, zawartym w pęcherzykach płucnych i są przeważnie wydalane na zewnątrz przy wydechu.

A teraz przejdziemy do problemów profilaktyki i prób leczenia krzemicy.

Są *dwie metody* lekowego zapobiegania pylicy:

(1) działanie bezpośrednie na drogi oddechowe, w celu wzmocnienia sił obronnych organizmu i

(2) sposoby bezpośredniego oddziaływania na bezwodnik kwasu krzemowego, jako też na jego połączenia chemiczne w kierunku zmiany własności fizyko-chemicznych tych połączeń.

Ad (1). Profilaktycznie działają substancje balsamiczne, antyseptyczne, antysepastyczne, antybiotyczne. Stosowano środki farmakologiczne doustnie, podskórnie lub w formie wzięwań. Niektóre środki są bezwzględnie nie wskazane, wręcz szkodliwe, jak np. fluorrek sodu lub tiosinamina, która jest niebezpieczna z powodu swych własności rozpuszczających włókniak (fibrolitycznych). Ma to szczególne znaczenie w przypadkach krzemicy powikłanych gruźlicą płuc.

Do korzystnie działających środków farmakologicznych należy zaliczyć podsiarczyn sodu lub magnezu, witaminę B₂ (katalizator), eukaliptol, Theophilinę, itd. Eukaliptol i podsiarczyn sodu, działają oczyszczając śluzówkę oskrzeli przy zetknięciu się z pyłem połączeń krzemowych. Ma to znaczenie tylko pomocnicze.

Ad (2). Zapobieganie krzemicy za pomocą substancji, działających bezpośrednio na cząsteczki krzemionki, mianowicie preparatów glinu. W celu udowodnienia, że preparaty glinu działają profilaktycznie, wstrzykiwano królikom ułamek miligrama pyłu krzemionki do rogowki, powodując stan zapalny, który trwał przez parę miesięcy. Gdy jednak wstrzykiwano tę samą ilość pyłu krzemionki i dodano 5% glinu sproszkowanego, wówczas występowała reakcja, trwająca zaledwie parę dni i mijała bez pozostawienia śladu.

Cofnijmy się na chwilę do historii metody stosowania glinu metalicznego. Pomyśl stosowania glinu metalicznego profilaktycznie, jako też i leczniczo, był opracowany jeszcze w roku 1937, a to wedle następującej teorii. Przy patogenezie krzemicy, odgrywa rolę obecność atomów tlenu w cząsteczkach minerałów, które to atomy wywierają szkodliwy wpływ na proteiny tkanki płucnej. Stwierdzono dalej, że dodatek metalicznego glinu do zawiesiny wodnej pyłu krzemionki, zmniejsza rozpuszczalność tego pyłu. Dodanie 4,5 miligramów glinu hamuje rozpuszczenie się 1 g proszku krzemionki zawieszonego w 75 cm³ wody. Mieszanka ta stosowana u zwierząt doświadczalnych hamuje powstawanie zmian włóknistych okołooskrzelowych, jakie pojawiają się przy stosowaniu krzemionki bez domieszki glinu.

Stosowano proszek metalicznego glinu, który zawierał jednak 80% tlenków glinu, powstałych na skutek szybkiego utleniania się metalu w powietrzu. Płyn z zawiesiną glinu włączano do komory inhalacyjnej, w stężeniu 2—3 miligramów na litr powietrza.

A teraz charakterystyczny przykład podejścia do sprawy w państwach kapitalistycznych. W Kanadzie powstało specjalne przedsiębiorstwo przy kopalniach złota, dla konstrukcji odpowiednich urządzeń inhalacyjnych i zaopatrywania w proszek glinowy, za opłatą 1 dolara od robotnika rocznie (tak). To samo w USA, w Afryce i w Australii, gdzie prowadzenie podobnej akcji jest obowiązkowe i ustalone dekretem.

Ogłaszane wyniki nie są miernikiem, na którym można polegać, gdyż:

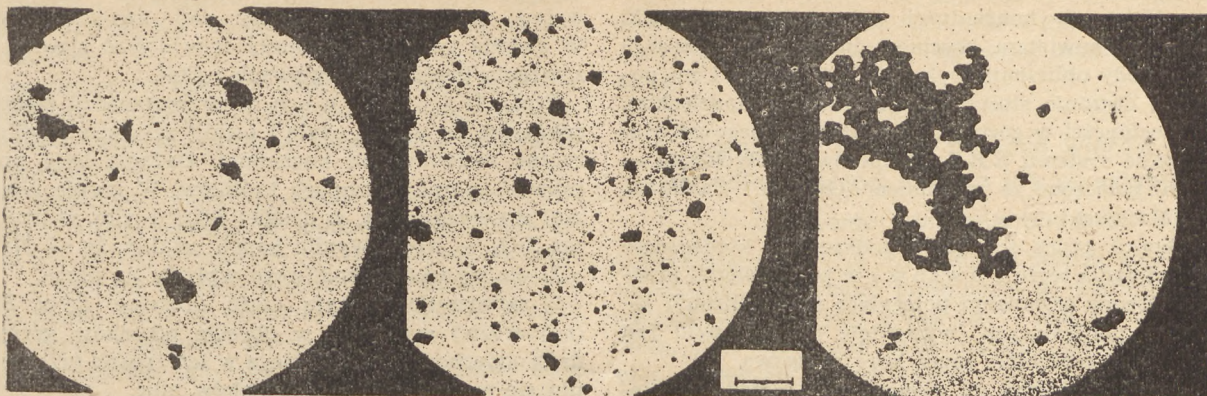
(1) bardzo często się zdarza, że jakość stosowanego środka jest utrzymywana w tajemnicy, co z góry uniemożliwia przeprowadzenie doświadczeń kontrolnych;

(2) przedsiębiorstwa eksploatujące są zainteresowane w propagandzie skuteczności swojej metody, gdyż profilaktyka tego rodzaju jest bardzo dochodowa dla przedsiębiorstw, instalujących urządzenia profilaktyczne;

(3) ogłoszone wyniki nie są zgodne co do treści i wykazują rażące sprzeczności.

Badania radzieckie wykazały, że wprowadzenie glinu metalicznego do płuc powoduje proliferację tkanki i dlatego ta metoda zapobiegawcza nie jest wskazana. Toteż prof. Pietro Zeglio zastosował gel wodorotlenku glinowego, otrzymany działaniem 2% roztworu chlorku glinu na węglan sodu w równych ilościach. Stężenie wodorotlenku glinu wynosiło około 2%, a roztwór chlorku sodu miał stężenie około 1%, a więc równające się stężeniu płynu

*) Są to jednak kwestie sporne (przyp. red.).



Rys. 1. Skupienie cząstek pyłu, powstałe na skutek działania zolu NaCl, widoczne pod mikroskopem elektronowym. Na lewo pył krzemowy. Po środku zol NaCl. Na prawo mieszanina obu elementów.

fizjologicznego. Otrzymany w ten sposób wodorotlenek glinu pozostaje w zawieszynie przez wiele godzin.

Preparat ten nadaje się do rozpylania w postaci mgły przy pomocy zwyczajnego rozpylacza. Ziarenka są drobne, zawieszina jest lepka, osiadanie pyłu odbywa się bardzo powoli.

Cząsteczki krzemionki zlepiają się z cząsteczkami wodorotlenku glinu. Kryształki krzemionki *okrywają się* niejako *plaszczem ochronnym* wodorotlenku glinu. Zbijanie się cząsteczek krzemionki w twory znacznego wymiaru powoduje to, że twory te nie mogą się przedostać poprzez pęcherzyki płucne i nie mogą być unoszone przez ciecz. Zmniejszenie rozpuszczalności krzemionki zmniejsza działanie patogenetyczne.

Teoria patogenezy krzemicy opiera się właśnie na koncepcji rozpuszczalności krzemionki.

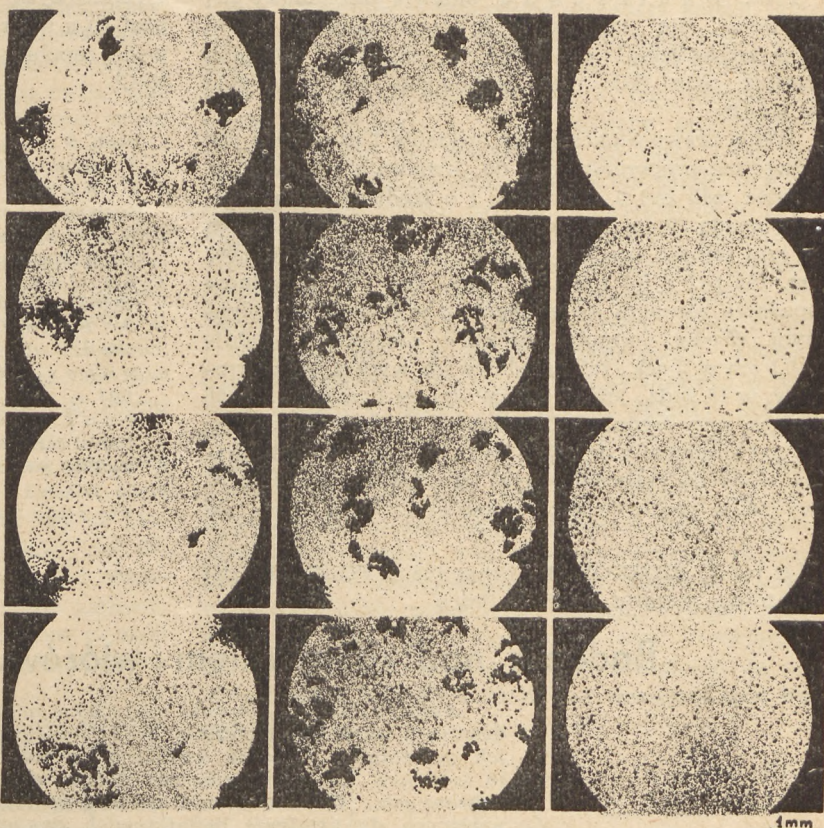
Obecnie stosowany produkt, dający się rozpylić w powietrzu, składa się z wodorotlenku glinu w postaci gelu (przy $pH = 7$) i zawiera następujące składniki:

- 1) Podsiarczyn sodu 0,20%
- 2) Benzoosan sodu 0,50%
- 3) 10% roztwór alkoholowego olejku eterycznego bergamotowego
- 4) Sól sodowa kwasu parabenzoowego (Witamina H₁) 0,30%.

Podsiarczyn sodu i benzoosan sodu wpływają korzystnie na błonę śluzową tchawicy, oskrzeli, rozrzedzając wydzielinę, działają antyseptycznie i łagodzą kaszel, wzmagając dodatkowo sprawność śluzówki oskrzeli przy wydalaniu pyłu (osiadłego w zagłębieniach) przez ruchy migawkowe rzęsek.

Podobnie działa olejek eteryczny bergamotowy, o którego właściwościach przeciwuczuleniowych i antyseptycznych przy działaniu na drogi oddechowe, istnieje już obszerna literatura.

Witamina H₁ ma działanie przeciwnadciężkowe na włókna mięśniowe oskrzeli, wywiera wpływ łagodzący na stany duszności i działa korzystnie w przypadkach **nieżyty oskrzeli**, poza tym hamująco (bakteriostatycz-



Rys. 2. Preparat histologiczny, przedstawia spopielone i zaprawione kwasem solnym wycinki okolic podoplucnej prawego górnego płata płuc, dolnego płata prawego, górnego płata lewego i dolnego płata lewego płuc królików, które były przez 183 dni wystawione na działanie:
 — Pyłu krzemowego — (lewy rząd)
 — Krzemu + aluminium — (środkowy rząd)
 — Krzemu + zol NaCl — (prawy rząd)
 Należy zwrócić uwagę na brak pyłu w obrazie płuc królika wystawionego na działanie krzemu plus zol NaCl.

nie) na stafilokokki, streptokokki i pneumokokki, bakterium Coli, błonicy, kokluszki itd. Zmniejsza też uczulenie, znamionujące krzemicę. Gel wodorotlenku glinu okazał się szczególnie skutecznym przy rozpylaniu za pomocą specjalnych rozpylaczy w przestrzeni zamkniętej. W braku specjalnego pomieszczenia można stosować rozpylanie podczas przebywania w szatni. Jednakże wymienić należy, że naukowa prasa austriacka dotycząca chorób zawodowych przestrzega przed wprowadzaniem obcych ciał do płuc, gdyż takie postępowanie może torować drogę gruźlicy płuc.

W Związku Radzieckim stosuje się na szeroką skalę metody rozmywania gruntu lub skał silnym strumieniem wody, jako środek zapobiegawczy przeciw krze-

micy. Obliczenia koncentracji pyłu wykazywały setki mg w 1 m³ powietrza, obecnie jednak po zastosowaniu w/w metody obliczenia wykazują 5-15 mg w 1 m³ powietrza. Ostatnio stosuje się w Związku Radzieckim, w szczególności w górnictwie, metody suchego odpylania wedle systemu S.B.J. (Sannikow — Bychalski — Judym) połączone ze zraszaniem (Gigiena i Sanitaria, 1951, Moskwa).

W końcu prace sowieckie podkreślają konieczność uwzględniania teorii P a w ł o w a w powstawaniu krzemicy. Obrona organizmu polegająca na mobilizacji fagocytów, połykających wtargnięte cząstki pyłu jest regulowaną centralnie przez korę mózgową.

A teraz przejdźmy do najnowszych metod zapobiegania krzemicy wedle Profesora D a u t r e b a n d a, a to za pomocą *rozpylania mgły NaCl*.

Prof. D a u t r e b a n d omawia szczegółowo zachowanie się cząstek pyłu zawierającego SiO₂, a w szczególności studiował on szybkość opadania cząstek pyłu SiO₂ oraz zachowanie się tego pyłu w wodzie.

Wedle prawa Stokes'a czas opadania 1 cząsteczki jest odwrotnie proporcjonalny do kwadratu jej średnicy, a więc jeśli pył o gęstości 1, i o średnicy 100 mikronów opada 30 cm na 1 sekundę, to pył o 10 mikronach w tym samym czasie 0,3 cm, a pył o 1 mikronie 0,003 cm, zaś pył o 0,1 mikr. o 0,00003 cm. Ta powolność opadania zaznacza się szczególnie w środowisku płynnym. Wedle formułki Stokes'a cząsteczki opadają o 0,1 cm w 5 sek., jeśli średnica ich wynosi 100 mikronów, w 14 godz., jeśli średnica wynosi 1 mikron a w 58 dniach, przy średnicy 0,1 mikrona. Wyczekiwanie więc, aż pył osiadzie na dnie jest bezcelowe, a używanie prądu wody do osadzania pyłu *jest niebezpieczne*, gdyż wywołuje skutki wręcz przeciwne. Tego faktu nie

wolno zaniedbywać i należy nań zwrócić uwagę. W świetle tych badań należy zrewidować stosowanie zraszania pokładów węglowych i skał.

Prof. D a u t r e b a n d przeprowadził badania zakrojone na wielką skalę i ustalił działanie profilaktyczne roztworu soli kuchennej. Badania były przeprowadzone na 3 grupach królików. W grupie pierwszej stosowano SiO₂, w drugiej SiO₂ + glin, w trzeciej zaś SiO₂ + NaCl. Wyniki badań ustaliły, że sól NaCl:

1) nie wywiera szkodliwego wpływu na płuca,

2) zatrzymuje większą część drobnego pyłu SiO₂ (najbardziej groźnego) w obrębie odcinków górnych dróg oddechowych i zapobiega w ten sposób przedostaniu się pyłu do dolnych odcinków płuc.

Poza tym zmniejsza nagromadzanie się pyłu w gruczołach limfatycznych, opóźnia powstawanie guzów krzemicowych i z tych powodów należałoby — wg prof. D a u t r e b a n d a — na szeroką skalę stosować zapobiegawczo rozpylanie mgły, zawierającej NaCl.

P I Ś M I E N N I C T W O

1. Prof. S u p n i e w s k i J. — *Farmakologia* 1950. Gigiena i Sanitaria 1951 r.
2. J o h n s t o n e — *Occupational Medicine and Industrial Hygiene* — London — 1948 r.
3. W e m p l e r — *The Principles and Practice of Industrial Medicine* — Baltimore — 1943.
4. D r U d l u f t H a n s — *Entstehung der Silikose vom Standpunkt des Mineralogen* — 1935 r.
5. A. B ö h m e, B ö c k l i n — *Tuberculose und Silikose* — 1935 r.
6. D ü r c k H e r m a n n — *Münchener Med., Wochenschr.* — 1937 r.
7. P r o f. P i e t r o Z e g l i o — *Rassegna di Medicina Industriale* 1951 r.
8. Włoskie pismo: *La Medicina del Lavoro* — 1951 r.
9. L. D a u t r e b a n d e — *Importance des poussières de très petite taille* — PACT, Nr 2, 4, 5 — 1951.

Mgr inż. Z. PIOTROWSKI i mgr inż. S. FILIPKOWSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy

Badania nad rozpryskiem wiórów przy toczeniu¹⁾

Autorzy badają kierunki rozprysku wiórów, chwytając je w specjalnym urządzeniu, a następnie określają liczbę odprysków w stosunku do odległości od źródła ich powstania. Badania wskazują na fakt, że znaczna liczba odprysków zmierza w kierunku oczu pracującego, wobec czego konieczne jest stosowanie środków ochronnych. W zakończeniu autorzy wskazują na kierunek dalszych badań, zmierzających do ustalenia dodatkowych danych, dotyczących rozprysku wiórów różnych metali oraz zmian konstrukcyjnych obrabiarki, a w końcu stosowania ochrony osobistych.

Fakt pryskania wiórów przy toczeniu metali nie jest jeszcze dostatecznie poważnie traktowany przez techników, jako uzasadnienie konieczności ochrony oczu tokarza. Stosowanie okularów ochronnych lub ekranów ochronnych spotyka się przy toczeniu b. rzadko, a już rozważania dotyczące zmian technologicznych (konstrukcji noża, jego ustawienia etc.), prowadzone w celu zmniejszenia rozprysku w kierunku oczu pracującego, spotykamy jedynie w literaturze²⁾. Konieczność zmiany tego fałszywego stanowiska, panującego wśród techników i robotników, jest oczywista dla wszystkich działaczy bhp, którzy stykają się bliżej z wypadkami, z ich statystyką, z metodami zapobiegania im i z ich skutkami. Lecz konieczność

ta nie jest tak — jak się okazuje — oczywista dla samych pracujących i personelu technicznego.

Czemu to przypisać?

Geneza tego faktu sięga bezwątpienia okresu przedwojennego, kiedy sprawy ochrony pracy traktowane były w sposób powierzchowny, a robotnicy, technicy, a nawet inżynierowie, nie otrzymywali podczas swych studiów i praktyki żadnych wiadomości z zakresu zapobiegania wypadkom.

W konkretnie omawianym przypadku rozprysku wiórów przy toczeniu, wiadomo było dawniej *jedynie tyle, że rozprysk ten istnieje*. Wiadomo było także, w pewnym przybliżeniu, że zależnie od rodzaju obróbki oraz od charakteru różnych metali, rozprysk ten może być większy lub mniejszy. Widać było również, że tokarz, nachylony nad tokarką, często mruży oczy lub odchyła głowę, by uchronić się od pryśnięcia wiórów w oko. — Nie było jednak dostatecznie konkretnych i ścisłych danych (oprócz skąpych opisów

¹⁾ Praca przygotowana na terenie CIOP. Część eksperymentalną, obliczenia i wykresy wykonał mgr inż. Z. Piotrowski, opracowanie materiału mgr inż. S. Filipkowski.

²⁾ Na przykład: M. L. Szewielew „Technika bezopasności w maszynostrojeniu”, Moskwa 1949 r.

wypadków i niekompletnej ogólnej statystyki wypadkowej), dotyczących wielkości i rodzaju tego niebezpieczeństwa.

Obecnie jednak nadszedł czas, aby usunąć te dawne zaniedbania również i na tym odcinku oraz, aby spowodować właściwą zmianę nastawienia wszystkich zainteresowanych.

Do techników należy przemawiać językiem technicznym, a więc wskazać im konkretne dane liczbowe, które ich łatwiej przekonają niż ogólnikowe rozważania. Z tego też względu postanowiono zapoczątkować serie badań, które by dostarczyły ściślejszych danych dotyczących rozprysku wiórów.

Dane liczbowe, dotyczące rozprysku wiórów, będą również użyteczne przy właściwej organizacji miejsca pracy tokarza oraz jako wytyczne dla racjonalnej konstrukcji obrabiarki. Dane te więc przyczynią się nie tylko do podniesienia stanu bezpieczeństwa pracy, ale będą również ważnym czynnikiem wydajności produkcji. Ten ostatni wzgląd, który znacznie silniej przemawia do techników, powiąże w jedną całość zjawiska towarzyszące pracy, wskaże, że *ochrona pracy i produkcja nie powinny być rozdzielane*.

Założenia wstępne

Aby zbadać rodzaj rozprysku wiórów, należy najpierw ustalić, jak zmienia się ilość odprysków, padających na 1 cm^2 powierzchni, zależnie od odległości tej powierzchni od miejsca powstawania wiórów. Ustalenie to pozwoli zorientować się, czy w odległości, w jakiej zwykle znajdują się oczy tokarza, ilość padających wiórów jest jeszcze tak wielka, że oczom tym zagraża.

Następnie należy zbadać, jaki jest rozkład rozprysku wiórów, tj. w jakim kierunku, idąc od źródła, pada ich najwięcej. Pozwoli to na ustalenie, czy w kierunku ku oczom pada najwięcej odprysków, czy też przeciwnie, w innym kierunku ilość ich jest większa — co z kolei może stanowić wytyczne zarówno dla konstrukcji obrabiarek (zmiana kierunku pryskania wiórów), jak i dla organizacji pracy (ewentualna zmiana stanowiska tokarza).

Ilość zmiennych parametrów jest tu znaczna. Wielkość i szybkość pryskających wiórów zależna jest od wielkości posuwu, jego głębokości i od szybkości skrawania. Dalej — nie jest znany stopień bezpośredniego zagrożenia oczu w zależności od kształtu i szybkości odprysków. Toteż stopień ten można było określić jedynie w przybliżeniu. Poza tym zaplanowanie warunków doświadczenia oczywiście musi być takie, aby doświadczenie było wykonalne, tj. aby wielkość i liczba odprysków była dostosowana do możliwości ich chwytności i liczenia pod mikroskopem.

Ustalone przez nas dane stanowią pewną *miarę średnią*, obustronnie zmienną. Wszelkie bardziej niekorzystne warunki, jak większa szybkość oraz większa ilość i masa odprysków dają na pewno zagrożenie jeszcze większe. Warunki korzystniejsze nie dają jednak pewności, że zagrożenia już nie ma.

Nie powinniśmy zapominać o tym, że odprysk zagraża oku nie tylko przez możliwość przebiccia rogówki, lecz zagraża on też jako tzw. „ciało obce“ w oku. Drobne odpryski w znacznej liczbie obecne w worku spojówkowym lub w cieczy łzowej, tworzą potencjalne niebezpieczeństwo podrażnienia lub nawet uszkodzenia rogówki i błon śluzowych mogące wywołać stany zapalne.

O zagrożeniu przeto decyduje nie tylko energia kinetyczna odprysków, ale ich ilość i kształt. Naszym zaś celem ostatecznym jest całkowite usunięcie zagrożenia.

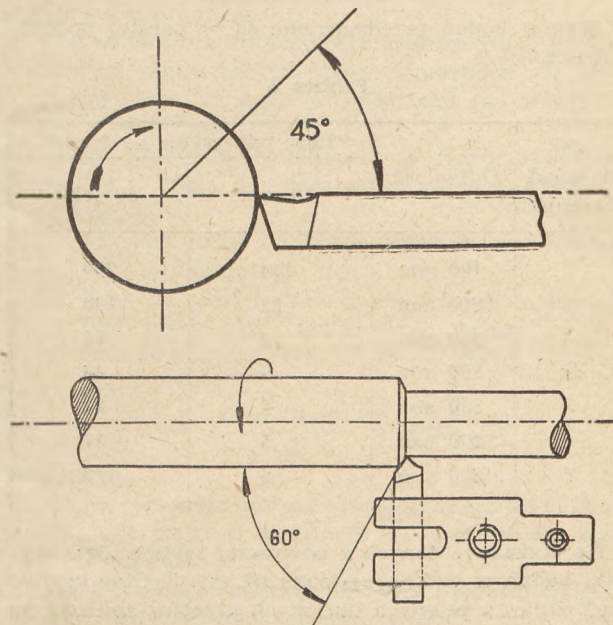
Temat I

Zależność gęstości padania wiórów od odległości od miejsca ich powstania

I. Założenia i metoda badania

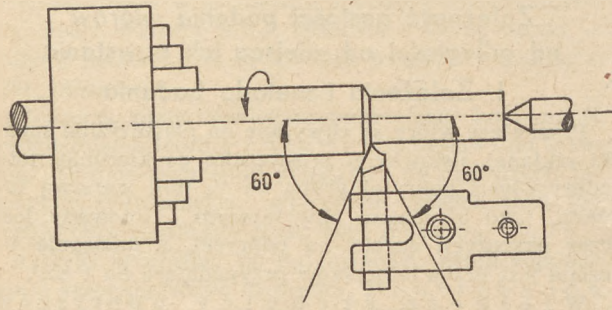
Pryskające wióry są chwytnością na płaszczyźnie szybki szklanej, ustawionej prostopadle do kierunku lotu odprysków i pokrytej grubą na $\frac{1}{2} \text{ mm}$ warstwą towaru, jako ośrodkiem chwytającym. Notowany jest czas ekspozycji szybki na odpryski, a następnie liczona jest liczba odprysków przypadająca na 1 cm^2 .

Wielkość średnicy odprysków zawierała się w granicach mniej więcej od $0,1 \text{ mm}$ do 1 mm . Niektóre z odprysków posiadały kształt igiełek o przekroju do 1 mm^2 oraz długości kilku mm. Mniejsze odpryski traktowano, jak pyłki o nieznacznym stopniu niebezpieczeństwa i nie liczono ich wcale. W związku z tym stosowane powiększenie w mikroskopie nie przekraczało 25 razy, aby nie utrudnić zbytnio liczenia, przez konieczność liczenia także i bardzo małych pyłków. Powiększenie to również nie mogło być większe, w związku z zastosowaniem niżej opisanej *metody liczenia*. Szybkę z przyklejonymi odpryskami pokrywano skrawkami papieru milimetrowego, z wyciętym kwadracikiem o boku 5 mm , i wkładano pod mikroskop stereoskopowy. Liczono odpryski zawarte w obrębie całego kwadracika w jednym miejscu, a potem powtarzano operację liczenia w kilku innych miejscach i brano liczbę średnią. Przy powiększeniu większym niż 25 razy, wycięty kwadracik o powierzchni $0,25 \text{ mm}^2$ nie mieściłby się cały w polu widzenia mikroskopu. Dobrana wielkość kwadracika odpowiadała więc zarówno metodzie liczenia, jak i rzędowi wielkości odprysków. Ustawienie szybki było możliwie podobne do pozycji, w jakiej znajduje się przy normalnej pracy oko pracującego. Szybkę ustawiono wzdłuż prostej nachylonej do poziomu pod kątem 45° oraz do osi wrzeczona pod kątem 60° (rys. 1).



Rys. 1. Kąty 60° i 45° , pod którymi ustawione były płytki z warstwą tłuszczu.

Badania prowadzono podczas zwykłego (nie eksperymentalnego) toczenia i, w celu umożliwienia pracy tokarzowi, szybkość ustawiono pod wskazanym kątem z lewej strony suportu — podczas gdy oko znajduje się z prawej (rys. 2). Poczynione pomiary wykazały



Rys. 2. Ustawienie tokarza i badającego, w stosunku do źródła rozprysków.

b. nieznaczne różnice w ilości odprysków padających z lewej i prawej strony suportu. Różnice te dla obliczeń teoretycznych uznano za równe zero.

Czas pomiaru: 10 sek. i 30 sek. Czas pomiaru nie mógł być zbyt duży, gdyż wówczas znaczne nagromadzenie odprysków na szybkoce utrudniało chwytanie nowych wiórków i wpływało na obniżenie dokładności obliczania.

Dane obróbki:

1. Materiał obrabiany: żeliwo
2. Narzędzia: nóż o ostrzu z węglików spiekanych
3. Szybkość skrawania: 90 m/m
4. Posuw: 0,2 mm/obr.
5. Głębokość skrawania: 1,2 mm
6. Tokarka: uniwersalna
7. Średnica toczzonego materiału: 100 mm.

Dane te dobrane zostały po wstępnym przeeksperymentowaniu, w celu otrzymania odprysków o największej, w danych warunkach, przylepności do szybki i dających się z dostateczną dokładnością policzyć pod mikroskopem, jak to omówiono już uprzednio.

Badania przeprowadzono dla 7 odległości od miejsca skrawania.

II. Wyniki badania

Wyniki badań przedstawione są w poniżej podanej tabelce.

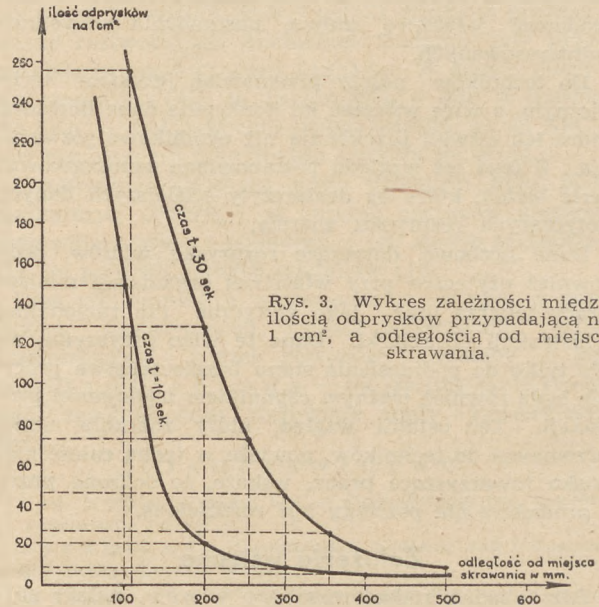
Tabela 1

Nr doświadczenia	Odległość	Ilość odprysków na 1 cm ²	
		10 sek.	30 sek.
1	100 mm	144	258
2	200 mm	22	130
3	250 mm	12	72
4	300 mm	9	43
5	350 mm	7	24
6	400 mm	5	17
7	500 mm	4	7

Na podstawie danych z powyższej tablicy ujęto wyniki badań w wykresy podane na rys. 3. Obie krzywe wykazują na pewnych odcinkach przebieg zbliżony do równoległego. Wskazywałyby to na jednakowy przebieg zjawiska w czasie — co należy uznać za

słuszne, przy jednakowych pozostałych warunkach eksperymentu.

Charakterystyczny jest dla obu krzywych przebieg przy dalszych odległościach (ponad 250 mm). Tutaj



Rys. 3. Wykres zależności między ilością odprysków przypadającą na 1 cm², a odległością od miejsca skrawania.

liczba odprysków maleje nieznacznie, co wskazuje na to, że dalszy przebieg odprysków ma charakter jak gdyby bardziej skupionej „wiązki“, o małym rozrzucie.

Temat II

Zależność między liczbą odprysków, a kierunkiem ich rozrzutu

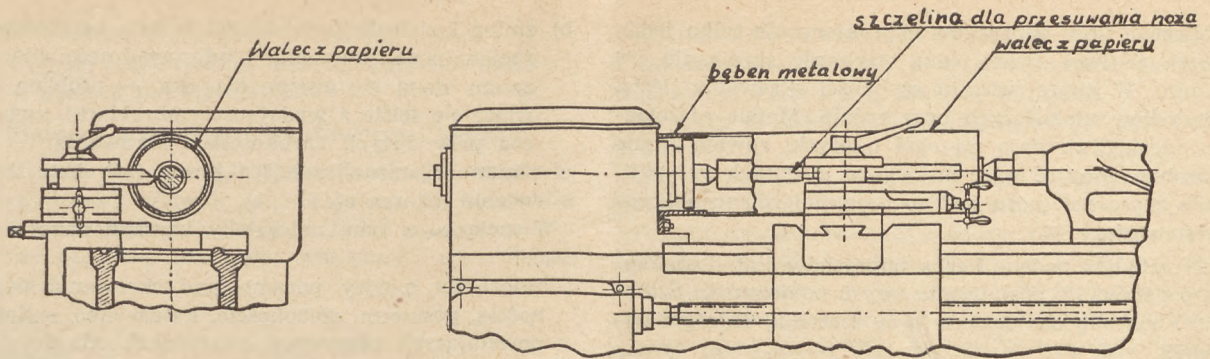
I. Założenia i metoda badania

Pryskające wióry są chwywane we wszystkich kierunkach w jakich się rozlatują, przy czym obliczenia dokonuje się w odstępach ca 30°. Aby pochwycić wszystkie wióry, miejsce skrawania otoczone jest dookoła walcem papierowym pokrytym towotem (jak w poprzednim doświadczeniu), przy czym dla usztywnienia, walec ten osadzony jest na specjalnym metalowym bębnie o ϕ 215 mm (rys. 4). Aby umożliwić obróbkę, miejsce walca, gdzie wchodzi nóż tokarski, wycięte jest w kształcie prostokąta, stanowiąc jedyny otwór w całości pokrywy (walec papierowy zaopatrzone jest w dno).

Dane obróbki

1. Materiał obrabiany: brąz
2. Średnica toczzonego przedmiotu: 55 mm
3. Średnica cylindra do chwytania odprysków: 215 mm
4. Posuw: 0,16 mm/obr.
5. Liczba obrotów wrzeczona: 670 obr/min.
6. Szybkość skrawania: 116 m/min.
7. Głębokość skrawania: 0,25 mm
8. Narzędzie: nóż o ostrzu z węglików spiekanych
9. Tokarka: uniwersalna.

Brąz wybrano z uwagi na to, że daje on dużo odprysków o wielkościach odpowiadających metodzie badania. Czas pomiaru: 10 sek. i 20 sek. Po ukończeniu pomiarów walce zostały rozcięte wzdłuż tworzącej, biegnącej po przeciwnej stronie miejsca obróbki oraz wzdłuż krawędzi dna. Rozcięcie uznano następnie za punkt zerowy wykresu i zagęszczenie odprysków liczono na cm² powierzchni, stopniowo przesuwając powierzchnię obliczeń o 30° aż do 360°.



Rys. 4. Schemat obrabiarki wraz z urządzeniem do chwytania odprysków

Metoda liczenia — analogiczna jak w doświadczeniu poprzednim.

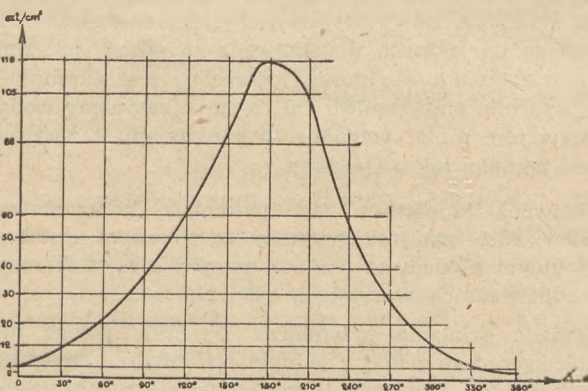
II. Wyniki badania

Po pierwszym przeeksperymentowaniu przy czasie pomiaru 10 sek. okazało się, że wyniki liczenia będą niedostatecznie dokładne, gdyż w polu widzenia były liczne powierzchnie, na których nie znaleziono żadnego odprysku o wielkości ponad 0,1 mm. Wyników tego pomiaru nie brano przeto pod uwagę. Wyniki obliczeń pomiaru, przy czasie 20 sek. ujęte są w następującej tabeli:

Tablica 2

Kąt padania w stopniach	Liczba odprysków na cm ²	Kąt padania w stopniach	Liczba odprysków na cm ²
0	4	210	103
30	10	240	56
60	22	270	28
90	37	300	12
120	60	330	6
150	88	360	4
180	116		

Z danych obliczenia wykreślono następnie 2 krzywe, które charakteryzują rozłożenie liczby odprysków w podanych kierunkach (rys. 5). Wykonano także rysunek, który charakteryzuje rozprysk wiórów w inny sposób, a mianowicie przez wykreślenie zamkniętej krzywej, mającej kształt zbliżony do elipsy, w której

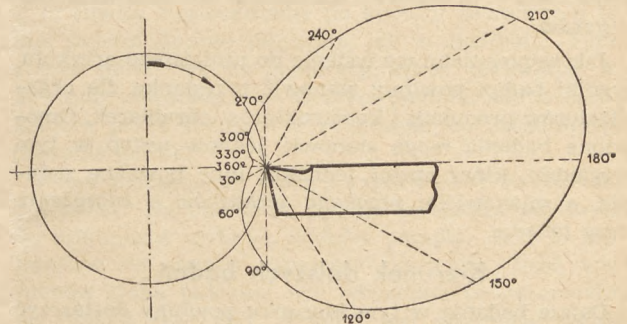


Rys. 5. Wykres rozprysku wiórów przy toczeniu brązu, podający zależność między ilością odprysków na 1 cm² i kątem pochylenia względem poziomu.

Dane: Średnica toczzonego wałka: 55 mm, średnica cylindra: 215 mm, szybkość posuwu: 108 m/min, ilość obr./min.: 670, głębokość skrawania: 0,25 mm, czas dokonywania pomiaru: 20 sek., materiał noża — widia.

U w a g a. Za punkt wyjściowy wykresu przyjęto przeciwną stronę cylindra od miejsca osadzenia noża.

poszczególne punkty na obwodzie znajdują się w odległości, równej liczbie odprysków na cm² padających pod danym kątem (rys. 6).



Rys. 6. Wykres rozprysku wiórów przy toczeniu brązu. Długość linii kreskowanych obrazuje ilość odprysków na cm² w podanej skali pod kątami zgodnymi z rzeczywistością.

Jak wykazują wykresy największa liczba odprysków kieruje się poziomo w stronę pracującego. Strona przeciwległa miejscu obróbki jest z natury rzeczy mniej atakowana przez odpryski, gdyż na przeszkodzie stoi tu obrabiany przedmiot. Dane dla kąta 0° uzyskano jedynie wskutek zakrzywienia torów odprysków, które pierwotnie wybiegły pod innym kątem.

Wnioski z obu doświadczeń

Wnioski należy uznać za orientacyjne, gdyż zbyt mała liczba pomiarów i ich dokładność nie pozwalają na wyciąganie wniosków ścisłych. Tym niemniej można już się zorientować, że:

1. W kierunku oczu pracującego zmierza jedna z najbardziej zagęszczonych strug odprysków, nie zatrzymywana żadnymi przeszkodami (na wykresie rys. 6 — kąt 240°).
2. Liczba odprysków padających w kierunku oczu wynosi w ciągu 8 godzin pracy około 14.400 jeśli przyjąć, że:
 - (a) odległość oczu od źródła odprysków wynosi w przybliżeniu: 400 mm
 - (b) przednia powierzchnia gałek ocznych (z otwartymi powiekami) wynosi około 2 cm²
 - (c) czas narażenia przyjmujemy za równy połowie czasu pracy.

$$N_c = \frac{N_o \cdot S \cdot T}{2} = 14.400$$

przy czym:

N_c — całkowita liczba odprysków w kierunku oka, w ciągu 8 godzin pracy (4-ch godzin narażenia).

N_o — liczba odprysków na 1 cm² i na sek. wynosi dla odległości 400 mm — 0.5

S — powierzchnia oczu = 2 cm²

T — czas = 8 godz. = 28800 sek.

Obliczona ilość odprysków charakteryzuje tylko jeden metal (żeliwo) oraz jedną szybkość skrawania (90 m/min). W miarę wzrostu szybkości skrawania liczba odprysków atakujących oczy rośnie. Metale nieżelazne, nieciągliwe dają na ogół odpryski równie liczne i drobne. Przyjąć więc można, że w innych przypadkach zagrożenie oczu jest co najmniej równe obliczonemu wyżej.

Zresztą już podana liczba odprysków jest dostateczną podstawą do postawienia tezy o konieczności całkowitej ochrony oka tokarza przy toczeniu, dającym odpryski.

Wniosek taki, będący logiczną konsekwencją istniejącego stanu rzeczy i realnych możliwości, jest jednakże — zgodnie z tendencjami nauki o ochronie pracy — jedynie tymczasowym rozwiązaniem problemu zagrożenia oczu. Właściwe rozwiązanie to: *usunięcie odprysków*.

Jak wspomniano we wstępie do niniejszego artykułu, wyniki badań powinny stanowić przesłankę dla organizatorów produkcji i konstruktorów obrabiarek. Omówione badania mogą stanowić jedynie wstęp w tym względzie, który spełni jednakże inne poważne zadanie, a mianowicie: *przekona techników o zagrożeniu oczu tokarza*.

Kierunek dalszych badań

Dalsze badania w tym kierunku powinny dostarczyć danych do ewentualnych:

- a) zmian konstrukcji obrabiarki w celu zmniejszenia ilości przyskających wiórów — w związku z tym na szczególną uwagę zasługuje nóż tokarski,

Mgr A. KOMAR

Centralny Instytut Ochrony Pracy

Pyłomierz rzutowy Owens'a Opis metody pobierania prób i obliczeń

Autor opisuje pyłomierz rzutowy typu Owens'a, porównując go z innymi typami pyłomierzy. Następnie daje metodę posługiwania się tym pyłomierzem, na podstawie własnych doświadczeń, w porównaniu do metod przytoczonych w literaturze. Dalej podaje wyniki kilku dokonanych pomiarów oraz w końcu, zmodyfikowany sposób obliczania pyłków.

Oznaczanie stężenia pyłów w zakładach pracy wynika z potrzeby kontroli zapyłonego powietrza, oraz z potrzeby ustalenia dopuszczalnych norm. Normy dopuszczalne, tzn. normy, poniżej których można pracować bez szkody dla zdrowia, określone są dla różnych substancji w zależności od stopnia ich toksyczności.

Przeprowadzenie pomiarów zapylenia w warunkach przemysłowych nie jest sprawą prostą. Istnieje wiele różnych typów pyłomierzy, a niektóre z nich posiadają dość skomplikowaną budowę i sposób obsługi.

Zasadniczo badamy stężenie pyłów dwiema poniższymi metodami:

- 1) bądź to przez pobieranie pyłów ze znanej objętości powietrza i ważenie ich w celu ustalenia liczby gramów na m³ lub mg na litr (metoda *grawimetryczna*)
- 2) bądź też chwytność pyłków i ustalanie ich liczby w określonej objętości powietrza (metoda *koniometryczna*).

Obie metody posiadają swe wady i zalety. W tej chwili zajmujemy się omówieniem jednego z aparatów stosowanych do metody drugiej, koniometrycznej, a mianowicie *pyłomierzem Owens'a*.

- b) zmian konstrukcji obrabiarki, w celu bezpiecznego racjonalnego chwytania i odprowadzania wiórów, zanim staną się groźne dla oka — problem ten wiąże się ściśle z wydajnością obrabiarki, zwłaszcza przy dużych szybkościach skrawania,
- c) zmian organizacji miejsca pracy (ew. inne ustalenie tokarza etc.).

W związku z tym, należałoby uzyskać dane dotyczące:

1. zależności między parametrami skrawania (szybkością, posuwem, głębokością, kątem etc.), a ilością powstających odprysków na różnych odległościach
2. zależności między ilością odprysków przy danej szybkości, a rodzajem skrawanego materiału,
3. całkowitego obrazu rozrzutu odprysków na różnych odległościach od źródła ich powstania, przy zmianie zasadniczych parametrów skrawania, jak np. szybkość, kąty noża, materiał itp.

P I S M I E N N I C T W O

1. I n ż. Z y g m u n t P u ł a w s k i — *Technika Ochrony Oczu* — Warszawa 1937.
2. M. W. S z e w i e l e w — *Tiechnika bezopasnosti w maszynostrojenii* — Moskwa 1949.
3. S t e i g e r R. A. — *Neue Wege der technischen Unfallverhütung. Die Schutzbrille* — Zurich 1928.
4. D r C z e r d a k o w a — *Okulary optyczne jako ochrona od urazów oczu* — *Gigiena i Bezopasnost Truda* Nr 3 — Moskwa 1933.
5. D r N. F. G a ł a n i n — *O okularach ochronnych typu otwartego* — *Gigiena i Biezop. Truda* Nr 1 — Moskwa 1933.
6. S z a m a r k o w — *Miery priedostarožnosti w processje obrabotki mietalla na tokarnych stankach* — *Gigiena, Bezopasnost i Patologija Truda* Nr 8—9, str. 116—129.

W przeciwstawieniu do takich aparatów, jak termopyłomierz Cassell'a, pyłomierz zderzeniowy mokry, pyłomierz dla pyłów opadających — pyłomierz Owens'a jest wygodny, łatwy w przenoszeniu i obsłudze. Nie wymaga on żadnych dodatkowych urządzeń, jak np. aparat Cassell'a, do którego potrzebny jest akumulator, opornik, amperomierz itd., a samo zasysanie wodą jest w nim mniej wygodne w porównaniu z zasysaniem pompką jak u Owens'a.

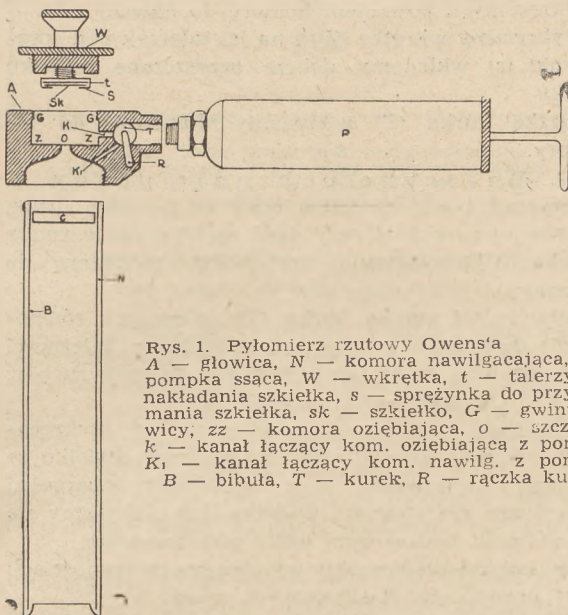
Również kłopotliwy jest pyłomierz uderzeniowy mokry, gdzie pył jest chwytny do zbiornika z wodą, czy innym płynem za pomocą pompki czterotłokowej, w odpowiednich warunkach ciśnienia.

Zasada działania pyłomierza Owens'a polega na przeciąganiu za pomocą pompki strumienia zapyłonego powietrza. Powietrze to posuwając się z dużą szybkością uderza o powierzchnię małego okrągłego szkiełka. Następuje tu skutek tego chwilowy spadek ciśnienia, a tym samym obniżenie temperatury, co w efekcie powoduje kondensację wilgoci na cząstkach pyłu. Pył ten uderzając o szkiełko osiada na nim w postaci smugi a woda wyparowuje.

Tak powstały obraz pyłu można już zbadać i przeanalizować pyłki odpowiednią metodą, pod mikroskopem lub za pomocą mikroprojektor.

Budowa pyłomierza rzutowego Owens'a

Pyłomierz Owens'a (Rys. 1) składa się z trzech zasadniczych części: głowicy (A), do której jest wkręcona komora nawilgacająca (N) w kształcie rury, wewnątrz wyłożona bibułą filtracyjną, oraz pompki (P) o 50 cm³ objętości.



Rys. 1. Pyłomierz rzutowy Owens'a
A — głowica, N — komora nawilgacająca, P — pompka ssąca, W — wkretka, t — talerzyk do nakładania szkiełka, s — sprężynka do przytrzymania szkiełka, sk — szkiełko, G — gwint głowicy, zz — komora oziębiająca, o — szczelina, k — kanał łączący kom. oziębiającą z pompką, K₁ — kanał łączący kom. nawilg. z pompką, B — bibuła, T — kurek, R — rączka kurka.

Głowica posiada wkręconą wkretkę (W) zaopatrzoną w talerzyk (T) na którym są umieszczone sprężynki (S) przytrzymujące okrągłe szkiełko (Sz).

Po wkręceniu wkretki (W) w gwint (GG) szkiełko zostaje umieszczone mniej więcej w odległości 1 mm nad szczeliną (O), której długość wynosi 10 mm a szerokość kilka dziesiątych milimetra.

Za pomocą tej szczeliny (O) kanału (K) i Kurka (T) powietrze komory nawilgacającej (N) łączy się z pompką.

Niezależnie od tego kanał (K₁) po przekręceniu kurka (T) łączy pompkę z komorą nawilgacającą pomijając szczelinę.

Znaczenie kurka opisuję niżej specjalnie, gdyż w prospekcie fabrycznym zostało to pominięte a Bursztejn (1) i Jacobs (2)* opisują przyrząd Owens'a bez kurka, co utrudnia manipulację tego typu aparatem podczas pobierania prób.

Komora nawilgacająca posiada objętość około trzy razy większą niż pompka ssąca.

Opis posługiwania się pyłomierzem rzutowym Owens'a

Przed rozpoczęciem pobierania próbek zapyłonego powietrza, wykręcamy z głowicy (A) pyłomierza komorę nawilgacającą (N) i nie wyjmując uprzednio włożonej bibuły nawilgacamy ją wodą. Bursztejn (1) zaleca, aby uczynić to pipetką możliwie równomiernie, moim zdaniem o wiele dokładniej i łatwiej zamiast wspomnianej pipetki użyć do tego celu małego rozpylacza. Jacobs (2) o tym nic nie pisze. Po zwilżeniu komory wkręcamy ją z powrotem, wykręcamy natomiast wkretkę (w) i na jej talerzyku pod sprężynkami (s) umieszczamy dobrze oczyszczone okrągłe szkiełko

o grubości 0,5 mm i średnicy 16 mm. W razie trudności z ich zdobyciem można je z powodzeniem zastąpić krążkami z cellonu, z b. dobrym wynikiem.

Wkrętkę ze szkiełkiem umieszczamy z powrotem w głowicy.

W tym położeniu znajduje się ono w komorze oziębiającej (z) około 1 mm nad szczeliną (o).

Po tych przygotowaniach możemy przystąpić do pomiarów. Tuż przed pobraniem próby otwieramy kurek (T) początkowo w ten sposób aby połączyć z powietrzem pompkę i komorę z pominięciem szczeliny, a więc przez kanał (K₁). Należy w tym celu rączkę (R) kurka (T) ustawić równoległe do komory. Manipulacja ta jest b. ważna, gdyż chodzi o wprowadzenie zapyłonego powietrza do komory nawilgacającej bez osadzania pyłków na szkiełku. Wystarczy w tym celu zrobić trzy lub cztery dość szybkie ruchy pompką. Z tą chwilą wprowadzamy do komory powietrze o takim samym stopniu zapylenia, jak w otoczeniu. Teraz z kolei należy szybko przekręcić kurek, ustawiając jego ramię równoległe do długości pompki, aby połączyć komorę przez szczelinę i przystąpić do zasadniczego pobrania próbki.

Pełne pociągnięcie tłoka pompki zasysa 50 cm³ obj. powietrza. Do pomiarów zwykle wystarczy od dwóch do kilkunastu szybkich ruchów pompki. Jest to uzależnione od stopnia zapylenia powietrza. Ilość więc ruchów tłoka powinna być odwrotnie proporcjonalna do stopnia zapylenia. Trudno jest właściwie ustalić normę, ile razy należy poruszyć tłokiem. Ani Bursztejn (1) ani Jacobs (2) tego wyraźnie nie mówią. Ustalić to można dopiero przez własne doświadczenie.

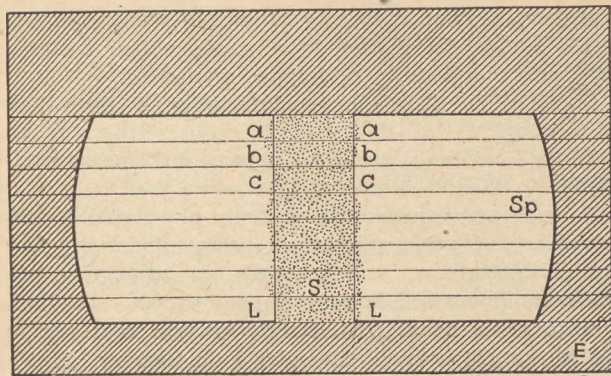
Opis fabryczny podaje z zasady 10 razy — jest to błędne, gdyż ta liczba nie zawsze wystarcza. Przy zapyleniach bardzo mało widocznych wykonywałem od 15 do 20 ruchów, aby otrzymać na szkiełku dobry obraz smugi.

Przy zapyleniach b. dobrze widocznych wystarczy przeciągnąć powietrze dwa lub trzy razy. Przy większej liczbie ruchów otrzymuje się smugę zbyt zagęszczoną, nie dającą się obliczyć.

O ile posługujemy się aparatem bez kurka, jak według rysunków Jacobsa i Bursztejna, cała opisana dotąd czynność ograniczająca się tylko do przekręcenia kurka trochę się komplikuje, mianowicie: kilkoma ruchami pompki wprowadzamy do komory badane powietrze. (Gdyż pompka z komorą połączona jest przez szczelinę na stałe). Następnie szybko musimy odkręcić wkretkę (w), założyć na talerzyk szkiełko, z powrotem wkretkę zakręcić i zacząć właściwe badanie. Trzeba nadmienić, iż te manipulacje przeprowadzamy w atmosferze zapyłonej, a więc pewna ilość pyłków bezpośrednio może osiąść na szkiełku. Niezależnie od tego przez czas wykręcania, założenia szkiełka na talerzyk i wkręcania wkretki, pyłki częściowo w komorze zaczęły opadać, na ściany bibuły, przyczyniając się tym samym do zwiększenia błędów w pomiarach.

Jak widzimy z powyższego, kurek ma duże znaczenie i bardzo ułatwia obsługę aparatu. Pożądane jest trzymać komory pyłomierza poziomo (o czym nie wspominają inni badacze) jedną ręką za pompkę, drugą szubkimi ruchami tłoka przeciągnąć odpowiednią ilość razy badane powietrze. Trzymanie przyrządu za komorę nawilgacającą powoduje szybsze parowanie wody przez działanie ciepła ręki, w wyniku czego możemy otrzymać niewyraźny preparat smugi.

* Cyfry w nawiasach wskazują na bibliografii, zamieszczonej na końcu.



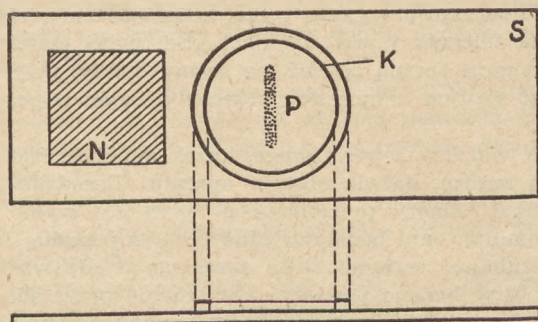
Rys. 2. Obraz smugi i szpary 1 mm szer. na ekranie. Sp — szpara 1 mm szer. (w pewnym powiększeniu); L — linie narysowane na ekranie ograniczające smugę, S — smuga pyłu, E — ekran z pap. milimetr., aa, bb itd. — pasy szer 1 cm i dług. smugi.

Nawilgacanie bibuły w komorze próbowałem zastąpić z powodzeniem smarowaniem szkiełka b. cieniutką warstwą gliceryny, a krążków z celonu wazeliną. Otrzymany w ten sposób obraz smugi jest bardziej ostry, a tym samym i błąd w metodzie liczenia jest mniejszy.

Po zassaniu powietrza odkręcamy wkrętkę, wyjmujemy bardzo ostrożnie szkiełko ze smugą i umieszczamy w specjalnym płaskim, drewnianym pudełku posiadającym 10 przegródek dla poszczególnych takich szkiełek. (Rys. 2).

Pudełko to wprowadziłem, aby pominąć dość kłopotliwe (a szczególnie na terenie fabryki) naklejanie szkiełek na pierścien tekturowy, umocowany na szkle podstawowym, co zaleca Bursztejn, a o czym nie wspomina Jacobs. Szkiełko od razu więc umieszczałem pod mikroskopem mikroprojektora typu ROW Rathenow, nie nalepiając go. W tym przypadku nie jest to potrzebne, natomiast konieczne jest ono przy badaniach pod mikroskopem z imersją. Wtedy należy preparat pyłu na szkiełku umocować na pierścieniu tekturowym. Wycinamy go z cienkiego kartonu o średnicy zewnętrznej około 20 mm, zaś wewnętrznej nieco większej od 10 mm. Tak przygotowany krążek *) naklejamy (najlepiej tzw. „syndetikonem“) na szkiełko podstawowe. Z kolei na pierścien przyklejamy szkiełko smugą pyłu, skierowaną w stronę szkła podstawowego. W ten sposób preparat jest zamknięty, a smuga nie dotyka dna i jest od niego oddalona na grubość tekturowy wyciętego pierścienia. Przy naklejaniu należy ją ułożyć prostopadłe do dłuższego brzegu szkła podstawowego, na które z kolei przyklejamy nalepkę z opisem lub numerem preparatu. (Rys. 3).

*) Wycinać takie krążki najlepiej świdrami do korków, dobierając odpowiednie średnice.



Rys. 3. Zaklejony preparat smugi pyłu na szkłe podstawowym. s — szkło podstawowe, k — pierścien tekturowy, P — smuga pyłu, N — nalepka rozpoznawcza.

Streszczenie opisu posługiwania się pyłomierzem rzutowym Owens'a

Czynności te można podzielić na dwie części.

- I. Przygotowania wstępne,
- II. Właściwe badanie.

I. Przygotowanie wstępne

1. Odkręcamy komorę nawilgającą (N) i wykładamy ją jedną warstwą bibuły, którą umocowujemy od strony gwintu płaską okrągłą sprężyną (c).
2. Nawilgacamy bibułę za pomocą małego rozpylacza.
3. Wkręcamy z powrotem komorę do głowicy (A).
4. Wykręcamy wkrętkę (W) i na jej talerzyk pod sprężynki (s) wkładamy dobrze oczyszczone szkiełko (Sk).
5. Rączkę kurka (T) ustawiamy równoległe do komory.

II. Właściwe pobranie próby

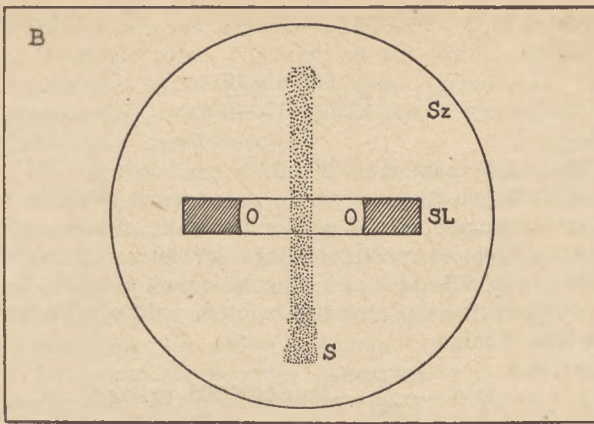
6. Przyrząd bierzemy jedną ręką za pompkę, drugą wykonywamy 3—4 razy dość szybkie pełne ruchy tłoka. (Wprowadzenie zapyłonego powietrza do komory).
7. Natychmiast rączkę kurka (T) ustawiamy równoległe do pompki i znów wykonywamy w zależności od zapylenia kilka lub kilkanaście pełnych ruchów tłoka. (Osadzanie pyłu na szkiełku).
8. Wynosimy aparat z zapyłonej atmosfery, wykręcamy wkrętkę (w), ostrożnie wyjmujemy szkiełko ze smugą i umieszczamy je w odpowiednio oznaczonej kieszonce drewnianego pudełka lub nalepiamy na pierścieniu tekturowym szkła podstawowego.

Aby uniknąć błędów przy wymienionych czynnościach należy przestrzegać następujących zasad:

- A. Pamiętać o prawidłowym posługiwaniu się kurkiem.
- B. Nie pomylić liczby pełnych ruchów tłoka pompki.
- C. Należy starać się, aby otrzymać smugę mało zagęszczoną, gdyż inaczej utrudnia to liczenie pyłków, a niejednokrotnie zupełnie jest niemożliwa.

Pobieranie prób wykonywa się zazwyczaj na wysokości i w pobliżu twarzy robotnika, dwa razy z tego samego miejsca i oblicza średnią, zresztą zależy to od charakteru pracy i typu produkcji. Wyniki badań najlepiej jest umieszczać w tabeli, z której b. łatwo jest wyciągnąć odpowiednie zestawienia i wnioski. Poniższa tablica jest przykładem, który daje fragment obrazu zapylenia jednej z fabryk proszków mydlanych i proszku do czyszczenia.

Miejsce pobrania próbki	Nazwa substancji rozpylonej	ilość pyłków w 1 m ³ powietrza	U w a g i
Przy ręcznym nasypywaniu do pudełek	Vim (proszek do czyszczenia)	80 060.000	Zapylenie b. dobrze widoczne
Przy maszynie do pakowania i nasypywania w pudełka	Proszek do prania	4.220.000	Zapylenie ledwo widoczne
Przy ręcznym klejeniu pudełek z proszkiem	Vim	5.840.000	Zapylenie widoczne
Sala do paczkowania (zapylenie ogólne)	Vim	2.773.000	Zapylenie niewidoczne, wyczuwalne powonieniem i smakiem



Rys. 4. Obraz smugi pyłu w powiększeniu. Sz — szkiełko okrągłe, S — smuga pyłu na szkiełku, SL — szczelina 1 mm w blaszce, B — blaszka, O — brzeg otworu w stoliku mikroskopu.

Opis sposobu obliczania pyłków w smudze za pomocą mikroprojektor

Do obliczania ilości pyłków zastosowałem metodę nieco zmodyfikowaną, w porównaniu do metod opisanych w literaturze do czego skłoniły mnie częściowo warunki pracy oraz brak dokładnych opisów w dostępnej literaturze. Stosowanie ekranu i mikroprojektor do tego rodzaju obliczeń podaje Jacobs, lecz ekran tego autora jest specjalnie skonstruowany z lakierowanego płótna, na które naniesiono siatkę centymetrową.

Zastąpiłem go w swoich badaniach bardzo łatwym do zdobycia *popierem milimetrowym*. Niezależnie od tego nie ma w literaturze dokładnego opisu, w jaki sposób należy obliczać pyłki. Jacobs zaznacza tylko, że liczy je na pewnej określonej powierzchni. Jest to niewystarczające, szczególnie dla początkującego pracownika. Bursztejn metody mikroprojektorowej nie podaje wcale. Prospekt fabryczny ogranicza się tylko do wzmianki. Są natomiast podane opisy liczenia pod mikroskopem przy użyciu okularu z siatką, który jest praktycznie trudny do zdobycia a metoda badania nie jest prostsza od niżej opisanej.

Okrągłe szkiełko ze smugą pyłu wyjmujemy z pudełka i ostrożnie, aby jej nie zetrzeć, bezpośrednio umieszczamy w mikroprojektorze na stoliku mikroskopu, w którym otwór dla światła jest przysłonięty szczeliną (S_1) o szerokości dokładnie jednego (lub dwóch) milimetrów, długości dowolnej np. 10-ciu mm. Szczelinę jedno lub dwa milimetrową możemy bardzo łatwo przygotować sami, nalepiając „syndetikonem“ na szkiełko podstawowe dwa paski cynfolii, równo odcięte żyłką, które zsuwamy równolegle na odległość jednego lub dwóch milimetrów, sprawdzając pod światło szerokość szczeliny dokładnym nonjuszem.

Pożądanym jest przy tej manipulacji posługiwać się dla większej dokładności lupką lub szkłem powiększającym. Zresztą sposobów jest bardzo dużo, można je pozostawić pomysłowości pracującego. Smugę na szkiełku, której długość z kolei wynosi 10 mm, a szerokość 0,2 — 0,5 mm umieszczamy prostopadle do szczeliny (S_1) i przyciskamy szkiełko sprężynkami do stolika mikroskopu. (Rys. 3). W ten sposób mamy widoczną tylko dziesiątą część smugi. Przesuwając szkiełko możemy obserwować coraz to inne jej odcinki.

Układ ten za pomocą mikroprojektoru rzucamy na ekran wykonany z papieru milimetrowego. W zależ-

ności od oddalenia aparatu w stosunku do ekranu, otrzymujemy większe lub mniejsze powiększenie szczeliny i smugi. Jeżeli wspomnianą szczeliną o szerokości 1 mm rzucimy smugę na ekran milimetrowy z takiej odległości, że zajmie ona np. szerokość 500 mm, to otrzymamy powiększenie 500 razy, jeżeli zajmie 200 mm to powiększenie będzie 200 razy itd. Przy tak powiększonym obrazie możemy zupełnie dokładnie obliczyć wszystkie pyłki na określonym odcinku smugi. Obraz na ekranie przedstawia się, jak na rys. 2. Odbitą smugę (S) trzeba ograniczyć z prawej i lewej strony narysowanymi wyraźnymi liniami, możliwie jak najszerszej, gdyż granica jej nie jest ostra a niektóre pyłki osadzają się na szkiełku poza (względna) granicę smugi.

Węzse natomiast jej boki są wyznaczone zawsze odbitą na ekranie szczeliną (SL). Otrzymujemy w ten sposób prostokąt (a, a, l, l) wypełniony wewnątrz pyłkami, które z łatwością możemy obliczyć. (Rys. 2).

Szerokość smugi jest zmienna w zależności od gęstości zapyłonej atmosfery, jak również i od ilości przeciąganego przez pyłomierz powietrza. Często więc bywa, że smugę trzeba ograniczyć w swej szerokości coraz to innymi liniami, najlepiej więc narysować je uprzednio w różnych odstępach, np. co 4 cm, 6 cm, 8 cm itd. (przy danym powiększeniu) i umieszczać smugę od razu w odpowiednich przedziałach mikroprojektoru.

Pyłki liczymy poziomymi pasami o szerokości 1 cm i długości równej szerokości smugi (aa, bb, cc). Jeżeli szczelina milimetrowa ma na ekranie długość np. 20 cm to oczywiście pasów będziemy mieli również 20. Gdy zapylenie jest niewielkie, trzeba przeliczyć wszystkie pasy, a więc całą liczbę pyłków w 1 mm długości smugi. Jeżeli natomiast jest ono duże i równomierne, wystarczy przeliczyć kilka pasów, wziąć średnią i pomnożyć przez 20.

Obliczając pas, liczymy normalnie pyłki zawarte wewnątrz każdego centymetra szerokości smugi, odbitego na ekranie. Pyłki leżące na liniach kraterów trzeba liczyć pewną określoną metodą, aby uniknąć możliwości policzenia tego samego pyłka dwa razy.

W związku z tym bierzemy pod uwagę pyłki leżące na bokach dolnych i prawych każdego centymetra kwadratowego, znajdującego się w głębi smugi. Dla centymetrów zewnętrznych lewych liczymy na boku lewym, dolnym i prawym; dla centymetra leżącego w lewym górnym rogu smugi liczymy na wszystkich bokach, w następnych centymetrach po wymienionym liczymy na bokach górnych, dolnych i prawych. Pożądanym jest, aby linie na papierze milimetrowym przyciemnić ołówkiem lub tuszem, co okazało się pożyteczne przy słabej widoczności w świetle mikroprojektoru.

Po obliczeniu ilości pyłków w jednym milimetrze odcinka smugi, przesuwamy smugę ostrożnie dalej i znów liczymy. Wystarczy wziąć dwa lub trzy takie odcinki i obliczyć średnią.

Postępując w ten sposób, dochodzimy do średniej liczby pyłków w jednym milimetrze długości smugi. Ponieważ smuga ma 10 mm mnożymy tę liczbę przez 10 i otrzymujemy całkowitą liczbę pyłków w całej smudze, a tym samym i w całej przeciągniętej objętości powietrza.

Obliczanie to jest *prostsze*, niż w wypadku posługiwania się mikroskopem z okulem siatkowym. W metodzie opisywanej mamy stałą szerokość poprzecznego pasemka smugi, a mianowicie 1 mm. Bez

względem na powiększenie proporcjonalnie wielkość ta nie ulega zmianie. Natomiast w opisie u Bursztej-
na i tak samo w opisie fabrycznym i innych szerokość
poprzedniego pasemka musi się zmieniać w za-
leżności od powiększenia, co już nieco komplikuje
wzór służący do obliczania pyłków, gdyż trzeba wpro-
wadzać stosunek długości smugi do szerokości pasem-
ka, inaczej mówiąc obliczyć ile pasemek mieści się
w całej smudze, a mając obliczoną ilość pyłków w pa-
semku, pomnożyć te wielkości, by wreszcie otrzymać
liczbę pyłków na całym szkiełku.

W metodzie mikroprojektorowej przy zastosowaniu
szczeliny obliczenie to możemy wykonać b. szybko
mnożąc tylko przez 10 średnią liczbę pyłków w 1 mm
długości smugi.

Ponadto liczenie pod mikroskopem musi się odbywać
wyłącznie wzrokowo, na ekranie zaś obraz każdego
pyłku dotykamy cienkim szklanym precikiem, co
b. ułatwia liczenie i zmniejsza możliwość dwukrotnego
policzenia tego samego pyłku, jak również pominię-
cia niektórych pyłków. Metoda ta pozwala obliczyć
dość dokładnie. Jacobs w tej mierze bliżej szcze-
gółów nie precyzuje.

Dr R. JAROSZ

Centralny Instytut Ochrony Pracy

Zagadnienia ochrony pracy w jajczarstwie

*Artykuł porusza temat, który w naszej literaturze i piśmiennictwie z zakresu
ochrony pracy nie był dotychczas omawiany. Autor wprawdzie nie wysuwa żadnych
konkretnych rozwiązań, zapewniających bezpieczne i higieniczne warunki pracy. Wy-
szczególnienie jednak — w przedstawionym cyklu produkcyjnym — ważniejszych
problemów, które wymagają szybkiego rozwiązania, pozwoli zainteresowanym czy-
telnikom uzupełnić uwagi autora, a ponadto myśl racjonalizatorów skieruje ku za-
projektowaniu urządzeń, które poprawią warunki pracy w większości Rejonowych
Zbiornic Jaj.*

Z ekonomicznego punktu widzenia zagadnienie pro-
dukcji i zbytu jaj w kraju i eksport zagranicę jaj
w skorupkach oraz masy jajowej urosło b. poważnie,
jeśli idzie tak o ilość wyprodukowanych sztuk rocznie,
która obecnie liczy się na wiele miliardów, jak i o war-
tość obracającą się również w granicach wielu mi-
liardów złotych.

Jak w pracy w ogólności, tak i w jajczarstwie pra-
ce produkcyjne i w handlu opierają się na człowieku.
Od jego nastawienia, podejścia do nowego stylu pra-
cy oraz od zapewnienia mu odpowiednich, a więc hy-
gienicznych i bezpiecznych warunków pracy — zależy
jej wydajność.

Dla wyszukania i oceny problemów nas interesują-
cych należałoby przeanalizować po kolei wszystkie fa-
zy pracy w jajczarstwie.

Jaja zniesione przez kury w gospodarstwie rol-
nym — po częściowym zużyciu ich dla własnych po-
trzeb konsumcyjnych i wylęgowych wspomnianych
gospodarstw — dostają się częściowo do wolnego obro-
tu — w większości zaś wędrują do spółdzielczych
punktów skupu, przynoszone tam wprost przez pro-
ducenta, a następnie do terenowych zbiornic jaj, po-
zostających w władaniu Gm. Sp. „Samopomoc Chłop-
ska“ — z kolei zaś do Pomocniczych i Rejonowych
Zbiornic Jaj C.J.D. (Centrali Jajczarsko-Drobiarskiej).

Pierwszą więc fazą pracy będzie wstępna wzrokowo-
fachowa ocena towaru u źródła skupu, jego do-

Ostatecznie obliczamy zapylenie w 1 m³ z prostego
wzoru:

$$P = \frac{10^6 n \cdot 10}{V}$$

gdzie:

P — ilość pyłków w 1 m³

n — ilość pyłków w 1 mm dług. smugi (średnia)

10 — długość smugi w mm (wielkość stała)

V — objętość przeciągniętego powietrza w cm³.

Przykład: w 1 mm długości smugi 203 pyły.

Objętość przeciągniętego powietrza = 500 cm³ a więc
ilość w 1 m³:

$$P = \frac{10^6 \cdot 2030}{500} = 4.060.000 \text{ pyłków.}$$

PIŚMIENNICTWO

1. Prof. A. J. Bursztein
Metody sanitarno-Gigienicznych badań.
Kijew, 1950 g. str. 203, 204, 205.
2. Morris B. Jacobs, *The Analytical Chemistry of
Industrial Poisons, Hazards and Solvents.*
New York 1944, str. 132 i str. 113.
3. Prospekt, odnoszący się do opisu działania i sposobu wy-
konywania pomiarów przy pomocy pyłomierzy.
Zjednoczenie Fabryk Maszyn i Sprzętu Górniczego.
Bytom 1950 r.

raźne zamagazynowanie, zapakowanie do skrzyń „po-
łówek“ (720 szt.) wzgl. „ćwiartek“ (360 szt.), załado-
wanie na samochód lub wóz konny i dostawa do wła-
ściwego ośrodka „przeróbki“ towaru, tj. do Pomocn.
lub Rejon. Zbiornic Jaj C.J.D. Faza ta jest bodaj naj-
ważniejszą z ekonomicznego punktu widzenia. Od
krótkości czasokresu przetrzymania jaj u producenta,
przede wszystkim w odpowiednich warunkach, a na-
stępnie od szybkości przelotu jaja poprzez wymienione
punkty zbioru do zbiornic „przerobowych“ — zależy
ilość gatunku „A“, a więc gatunku najbardziej war-
tościowego, o wymaganej strukturze treści jaja, tj. kla-
sy eksportowej.

W tej fazie momentem nas interesującym jest spr-
awa załadunku i wylądunku na i ze środków przewo-
zowych do i z magazynów jajczarskich. Większość na-
szych magazynów jajczarskich nie posiada ramp za-
ładunkowych, ani możliwości ich dobudowania ze wzglę-
du na konstrukcję budowli. Fakt ten powoduje (z uwa-
gi na znaczną różnicę poziomów między podłogą ma-
gazynu, a dnem skrzyni samochodu ciężarowego), ko-
nieczność podchodzenia pracownika jajczarskiego be-
pośrednio do samochodu, branie na plecy wzgl. ra-
miona skrzyni od konwojenta, przenoszenie ich do ma-
gazynu i po wykonaniu szeregu męczących i ryzykow-
nych ruchów — składanie w magazynie.

Dotychczasowy ten system powodował niejednokrot-
nie wypadki w postaci potłuczenia spadającą skrzynią

stojącego przy samochodzie pracownika, a także szkody powstałe przez stłuczenie się jaj. Wydaje się więc wskazanym opracowanie celowego *urządzenia*, rozwiązującego zagadnienie załadunku i wyładunku, w sensie jego usprawnienia.

Zamagazynowane w Zb. Rej. skrzynie z jajami przenoszone są następnie do świetlarni, gdzie każde poddawane jest badaniu i prześwietlaniu. Do prześwietlania służy specjalna lampa elektryczna, umożliwiająca prześwietlenie treści jaja przez źródło skoncentrowanego światła. Jajo to świetlacz podsuwa do otworu znajdującego się we wspomnianej lampie. Cała siła światła skoncentrowanego przez chwilę na jaju przez zamknięcie nim otworu lampy, daje fachowemu pracownikowi możliwość oceny wartości jaja i zakwalifikowania do grup: A i B, eliminacji jaj uszkodzonych (tłuczki, wylewki) oraz tzw. „odpadu“ tj. zbuków i plam, których treść zaatakowana została przez drobnoustroje.

Opisane fragmentarycznie czynności nasuwają następujące problemy, które wymagają rozwiązania z punktu widzenia ochrony pracy.

(1) Pracownik świetlający jaja przebywa w ciemni prawie osiem godzin. Jednakże w ciągu godziny świetlarz zmuszony jest kilkakrotnie opuszczać świetlarnię, przechodząc na krótki czas do pomieszczeń oświetlonych światłem dziennym. Fakt ten stwarza potrzebę zastanowienia się nad zagadnieniem *akomodacji wzroku*.

(2) Lampy służące w ciemni doświetlenia jaj rzucają silny snop światła przez znajdujący się w nich otwór.

Snop ten pada na stojącego przy lampie. Jajo zbliżone do otworu koncentruje na sobie większość padających promieni świetlnych. To stałe zbliżanie jaj do otworu i następnie oddalanie przy świetleniu w ciągu godziny średnio 1.000 sztuk, powoduje jednak nieustannie *odbłyski w kierunku oczu* świetlacza (co najmniej 2000 razy na godzinę), co w efekcie niekorzystnie odbija się na wzroku pracownika, a tym samym na wydajności jego pracy. Rozpracowanie naukowe tego zagadnienia, a więc w konsekwencji opracowanie urządzeń usuwających tę szkodliwość, przy zachowaniu nadal możliwości właściwej oceny treści jaj, jest poważnym problemem do rozwiązania.

(3) Jaja gat. A i B składane są przez świetlaczy po prześwietleniu do osobnych skrzynek, znajdujących się na stołach umieszczonych po prawej ręce świetlaczy. Skrzynki te przenosi się następnie do pakowalni. Należałoby opracować urządzenie ułatwiające *mechaniczne* przenoszenie jaj bez skrzynek, ze świetlarni do pakowalni, wzgl. do punktu dalszej segregacji wzrokowej i wagowej.

(4) Jak już wspomniano, jaja dostarczone do świetlarni pakowane są w skrzynie, tzw. „połówki“ lub „ćwiartki“. Do pakowania jaj w połówki używamy

welny drzewnej, wzgl. w braku tejże — słomy (żytniej).

Świetlarnia z natury rzeczy jest pomieszczeniem mało przewiewnym, zanieczyszczonym pyłem z jaj, z kruszącej się welny drzewnej oraz ze słomy. Utrzymanie odpowiedniej *temperatury* i *dopływu powietrza*, oraz *odpylenie* byłoby dalszym zagadnieniem do przepracowania.

(5) Świetlacze wykonują swe czynności stojąc przez cały prawie okres pracy, często na nieodpowiedniej podłodze (beton), co pociąga za sobą poważne zmęczenie, powoduje nadto schorzenia w postaci żyłaków i podrażnień korzonków nerwowych przy kręgosłupie i w okolicy kości krzyżowej. Opracowanie odpowiednio *zmechanizowanego urządzenia* do siedzenia byłoby dalszym zagadnieniem.

Należałoby przy tym rozwiązać problem materiału z jakiego powinna być zrobiona podłoga pod stoiskiem pracy świetlaczy. Przed opuszczeniem magazynu pracującego, jaja, w zależności od przeznaczenia — poddawane są poza świetlarnią kontroli wzrokowej na czystość skorupy oraz segregacji wagowej na maszynach do sortowania. Maszyny te równocześnie mogą być używane do mechanicznego świetlenia jaj. Praktycznie jednak do tego celu używa się ich tylko wyjątkowo, a to z uwagi na konieczność stosowania jeszcze u nas świetlenia indywidualnego, spowodowanego faktem, że towar dostarczany od producentów i zbiornic terenowych, wykazuje stosunkowo mały procent jaj eksportowych. Poza tym w tej sytuacji, nie osiągamy jeszcze wymaganej przy eksporcie precyzji w ocenie treści jaja maszynowym świetleniem. Zmiana tego stanu rzeczy na poważną skalę będzie możliwa dopiero po wprowadzeniu wielkich ferm drobiowych, w ramach spółdzielczości produkcyjnej, wg wzorów istniejących w Związku Radzieckim.

Wysunięte zagadnienia są tylko częścią zagadnień odcinka „ochrony pracy“ w gospodarce i technice jajczarskiej, które wymagają opracowania w pierwszej linii.

Osobną grupę zagadnień znajdziemy na odcinku *konserwacji* jaja w skorupach w chłodniach oraz w basenach z wodą wapienną.

Interesujące problemy byłyby dalej do przepracowania w istniejących w Polsce od kilku lat „Wytwórnich masy jajowej“.

Żywiołowy rozwój jajczarstwa w ostatnich latach nie dał jeszcze możliwości powołanym czynnikom pełnej realizacji zamierzeń zdążających do rozwiązania rzuconych tu uwag.

Fachowcy jajczarscy niewątpliwie uzupełnią i rozszerzą poruszone zagadnienia, a Centralny Drobniarsko-Jajczarski, doceniając ważność zadań w dziedzinie ochrony pracy — da sposobność Centralnemu Instytutowi Ochrony Pracy, jako placówce naukowo-badawczej, właściwego rozpracowania tych zagadnień.

„Polska Rzeczpospolita Ludowa dba o wszechstronny rozwój nauki, opartej na dorobku przodującej myśli ludzkiej i postępowej myśli polskiej — nauki w służbie narodu“.

Recenzje

Dr. Stanisław Niebroj — „Rażenie elektryczn”, Katowice 1951, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, stron 123.

W pracy tej autor omawia zagadnienia elektropatologii, czyli nauki o szkodliwym oddziaływaniu prądu na ustrój ludzki. Elektropatologia opiera się na osiągnięciach nauk lekarskich — na biologii, fizjologii i patologii ogólnej jako też patologii szczegółowej, obejmującej wszystkie działy medycyny praktycznej. Opiera się również na elektrofizyce i elektrotechnice.

Wyzyskując najnowsze badania w tej dziedzinie, autor dał dobry podręcznik, zarówno dla lekarzy jak i techników.

Zmiany, wywoływane przez przepływający przez ciało ludzkie prąd elektryczny, są natury fizycznej, chemicznej i biologicznej. Działanie fizyczne przejawia się podniesieniem temperatury, różnym dla poszczególnych tkanek, uzależnionym od oporu, jaki one stawiają. Największy opór stawia zrogowaciała warstwa skóry; już jednak przy napięciu powyżej 200 voltów następuje jej przebicie i spadek oporu.

Przy przepływie prądu przez kości, temperatura może podnieść się do 1500°, wskutek czego następuje zwęglenie i stopienie kości, powstają wtedy tzw. perły kostne. W organach wewnętrznych nagrzewanie nie jest tak intensywne jak w przypadkach poprzednich, już jednak przy 46° następuje koagulacja białka.

Do zmian fizyko-chemicznych zalicza się zjawiska elektrolizy, np. znamiona skórne.

Działanie biologiczne przejawia się w obniżeniu lub podniesieniu pobudliwości tkanek, np. zakończeń nerwów, jak również narządów zmysłów.

W urazie elektrycznym zasadniczą rolę odgrywają: właściwości danego ustroju, środowiska i właściwości prądu.

W części szczegółowej autor podaje objawy porażenia prądem, przede wszystkim śmierci pozornej, co do istnienia której niektórzy badacze mają zastrzeżenia.

Przy porażeniu prądem zachodzą w 80% zmiany w skórze, a mianowicie: oparzenia do zwęglenia włącznie, znamiona prądowe, obrzęk skóry, martwica skóry, zabarwienie skóry metalem, z którym nastąpiło zetknięcie, uszkodzenie mechaniczne skóry i figury piorunowe. Opis tych uszkodzeń autor ilustruje doskonałymi zdjęciami z natury.

Uszkodzenia mięśni mają charakter — uszkodzenia mechanicznego, oparzeń, martwicy i zwyrodnienia szklistego lub woskowego. Zmiany zachodzące w kościach i stawach są następstwem ciężkiego oparzenia, gwałtownego skurczu różnych grup mięśniowych lub też upadku z wysokości.

Pod wpływem działania prądu następują uszkodzenia ścian naczyń krwionośnych i zwyrodnienie ich, wskutek czego nawet w późniejszym okresie zdrowienia mogą nastąpić gwałtowne krwotoki i spowodować śmierć. We krwi, przy rozległych uszkodzeniach mięśni, opisano przypadki mioglobinemii. W sercu porażenie prądem może spowodować zaburzenia czynnościowe, jak również, aczkolwiek rzadziej, także zmiany organiczne; zmiany te zachodzą tylko w tym przypadku o ile prąd przepływa przez serce.

Uszkodzenie układu nerwowego występuje rzadko, przy tym w różnych postaciach i o różnym naprężeniu. Zaburzenia psychiczne mogą występować w postaci nerwic przeważnie lękowych.

Porażenie prądem wywołuje zmiany chorobowe, zazwyczaj pośrednie, prawie we wszystkich narządach ustroju.

Dział ratownictwa i leczenia autor omawia bardzo szczegółowo i dokładnie, przytaczając najnowsze metody ratownictwa. Dział ten jest b. dobrze ilustrowany. Autor podaje, jak należy bezpiecznie odłączać porażonego od prądu, wylicza, przytem jakim sprzętem powinien rozporządzać ratownik, a więc kalosze lub buty gumowe, rękawice i dywanik gumowy. Nasuwa się pytanie, skąd ma brać te przedmioty ratownik w nagłych wypadkach, szczególnie, jeśli chodzi o sprzęt dielektryczny.

Szczegółowo opisane jest wykonywanie sztucznego oddychania według różnych metod, nie tylko ręcznie, ale również przy użyciu przyrządów (metoda E v e à H o w a r d a). Autor opisuje przyrząd „inhabad“ F r i e s a, który łączy w sobie metody sztucznego oddychania Silwestra I i Howarda, pozwalając na jednoczesne podawanie tlenu. Jest to jedyny przyrząd maszynowy, którego działanie fizjologiczne jest zgodne ze sztucznym oddychaniem, i który nie stwarza odwrotnych warunków w klatce piersiowej. Przyrząd ten jest jednak skomplikowany, wymaga użycia deski o specjalnym kształcie, pasa brzuszego, mankietów, ramy z rurek żelaznych i najważniejsze — wyszkolenia ratownika.

Nasuwa się znów pytanie, jakie praktyczne zastosowanie może mieć w przypadkach nagłych z dala od ambulatorium, które może rozporządzać takim skomplikowanym aparatem.

Autor opisuje też inne aparaty ratownicze z faradzacją nerwu przeponowego włącznie. Na serce porażonego pobudzająco działa masaż, stosowany zewnątrz klatki piersiowej lub też, po otwarciu jamy brzusznej, przez przeponę. Prócz tego podane są środki farmaceutyczne, stosowane przy ratowaniu. Z chwilą ustąpienia objawów zapaści, poszkodowanego należy natychmiast odwieźć do szpitala, gdzie powinna być przeprowadzona właściwa kuracja.

Autor bardzo szczegółowo i wyczerpująco podaje sposoby współczesnego leczenia skutków porażenia. Książka dr. Stanisława Niebroja jest pracą na wysokim poziomie, której brak było w literaturze bhp. Należy żałować, iż przedwczesna śmierć zabrała tak cennego autora z szeregu czynnych pracowników w dziedzinie ochrony pracy.

dr. Henryk Hummel

N. W. Ł a z a r i e w — *Szkodliwe substancje chemiczne w przemyśle* — „Chimiczeski wrednyje wieszczestwa w promyslnosti” — Wyd. Moskwa 1951 — G o s c h i m i z d a t — 2 tomy, I tom, str. 575 — substancje organiczne, II tom str. 496 — substancje nieorganiczne.

Na półkach księgarskich w Polsce pojawiła się pożyteczna książka, która może oddać usługi w całym przemyśle, gdziekolwiek występują szkodliwe dla zdrowia substancje. Pisana jest ona w formie podręcznika-informatora, przedstawiającego encyklopedycznie najważniejsze dane, dotyczące toksyczności, metod jej unikania i pierwszej pomocy w razie wypadku.

Oto typowy układ podawanych informacji:

1. Występowanie danej substancji w przemyśle.
2. Sposoby jej otrzymywania.

3. Własności fizyczne
4. Własności chemiczne (w skrócie).
5. Możliwości zatruć.
6. Ogólny charakter działania na organizm.
7. Mechaniczne zatrucia i toksyczne stężenia (dla człowieka i zwierząt).
8. Dopuszczalne stężenie w powietrzu.
9. Środki zapobiegawcze.
10. Ochrony osobiste.
11. Pierwsza pomoc.
12. Oznaczanie w powietrzu lub w organizmie.
13. Literatura.

Dane podawane są w formie bardzo skondensowanej, przy czym zarówno ich rodzaj, jak i liczba zmieniają się w zależności od rodzaju substancji — tak, że znajduje się zawsze rzeczy najbardziej istotne.

Ogrom występujących toksycznych substancji zmusił autora do wyboru nie tylko informacji najpotrzebniejszych, ale również do bardzo przemyślanego układu materiału.

I tak w pierwszym tomie kolejno ukazały się powiązane logicznie:

- A. węglowodory o łańcuchach prostych i szeregu aromatycznego, przy czym osobno potraktowano produkty suchej destylacji węgla i ropę naftową.
- B. Chlorowcopochodne węglowodorów.
- C. Alkohole, estry, fenole, tioalkohole, aldehydy i ketony.
- D. Kwasy organiczne i ich bezwodniki, estry mieszane i złożone.
- E. Nitro-dwuazo i amino-pochodne.
- F. Barwniki organiczne.
- G. Związki heterocykliczne.
- H. Alkaloidy, terpeny, smoły, glikozydy, przeróbka drewna.
- I. Niektóre rośliny, owoce, grzyby, produkty spożywcze, fermenty.

Drugi tom zawiera związki nieorganiczne i metalo-organiczne i tak:

- A. Gazy szlachetne, wodór, azot, tlen, ozon, woda utleniona.
- B. Chlorowce. Kwasy chlorowcowodorowe i ich sole.
- C. Siarka, jej związki, selen, tellur.
- D. Azot i jego związki.
- E. Fosfor, arsen, antymon i ich związki.
- F. Węgiel, węglowce, krzem i jego związki, bor i jego związki.
- G. Metale alkaliczne i ziem alkalicznych i ich związki.
- H. Magnez, cynk, kadm, rtęć, glin, beryl, gal — ich związki.
- I. Metale ziem rzadkich, cer, itr, pokrewne, tal, ind, tytan, german, cyrkon, cyna — ich związki.
- K. Ołów, wanad, niob, tantal, bizmut i ich związki.
- L. Chrom, wolfram, molibden, mangan, żelazo, kobalt, nikiel, miedź, metale szlachetne — ich związki.
- M. Substancje promieniotwórcze.

W przypadku bardziej powszechnie występujących trujących substancji lub też gdy toksyczność substancji jest znaczna, zagadnienie działania na organizm ludzki i zwierzęcy rozważone jest dokładnie i bardziej szczegółowo, z podaniem poglądów różnych badaczy, jeśli sprawa jest wątpliwa. W innych przypadkach, a zwłaszcza przy pierwiastkach i związkach rzadkich, dane ograniczają się jedynie do najważniejszych uwag i spostrzeżeń.

Zgodnie z intencją autora (a raczej autorów, gdyż jest to praca zbiorowa pod redakcją Łazariewa), praca ta jest przeznaczona dla wykwalifikowanych pracowników w całym przemyśle, dla chemików wszystkich specjalności, inżynierów i techników różnych zawodów, inspektorów technicznych i społecznych, lekarzy przemysłowych, pracowników naukowych instytutów.

Inż. S. Filipkowski



KOMUNIKAT

W związku z likwidacją Zakładu Wydawniczego Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej zawiadamiamy, że działalność jego przejęta została z dniem 1 stycznia 1952 r. przez następujące instytucje wydawnicze:

1. Państwowe Wydawnictwa Techniczne (PWT) Warszawa, ul. Mazowiecka 2/4 w zakresie wydawnictw książkowych i broszurowych — Seria „Ochrony Pracy“.
2. Polskie Wydawnictwa Gospodarcze (Polgos) Warszawa, ul. Hoża 35, w zakresie wydawania czasopism: „Przegląd Zagadnień Socjalnych — Życie Inwalidy“.
3. Naczelna Organizacja Techniczna (NOT) Warszawa, ul. Czackiego 3/5, w zakresie wydawania czasopisma: „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy“.

Kolportaż w/w czasopism na 1952 r. prowadzą:

P. P. K. „Ruch“ Warszawa, Srebrna 12 — „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy“ (konto PKO I-17400/110), „Przegląd Zagadnień Socjalnych“ (konto PKO I-22216/110).

Spółdzielnia „Gromada Inwalidzka“, Warszawa, Poznańska 23 — „Życie Inwalidy“ (konto PKO I-22215/110).

Jednocześnie zawiadamiamy, że posiadane w magazynie egzemplarze czasopism od r. 1946 do 1951 r. włącznie, przekazane zostały pod adresem instytucji przejmujących (pkt. 2 i 3), dokąd należy kierować zamówienia.

Wydawnictwa książkowe i broszurowe (pkt. 1) przekazane zostały do sprzedaży do Centrali Obrotu Księgarskiego „Dom Książki“ i są do nabycia we wszystkich jego placówkach terenowych.

UWAGA I: Rozliczenia z tytułu prenumeraty czasopism za r. 1950—1951, jak również z tytułu drobnej sprzedaży wydawnictw nieperiodycznych w r. 1951 — należy dokonywać z Administracją Zakładu Wydawniczego MPiOS — w likwidacji, Warszawa, ul. Jasna 26, tel. 899-00, wewn. 194.

UWAGA II: Wszystkie wpłaty za prenumeratę czasopism w r. 1952, przekazane na konta Zakładu Wydawniczego MPiOS w r. 1951/1952 — zostały przekazane przez Zakład do P. P. K. „Ruch“ wzgl. „Gromady Inwalidzkiej“, z którymi to instytucjami należy przeprowadzać wszelkie rozliczenia z tego tytułu.