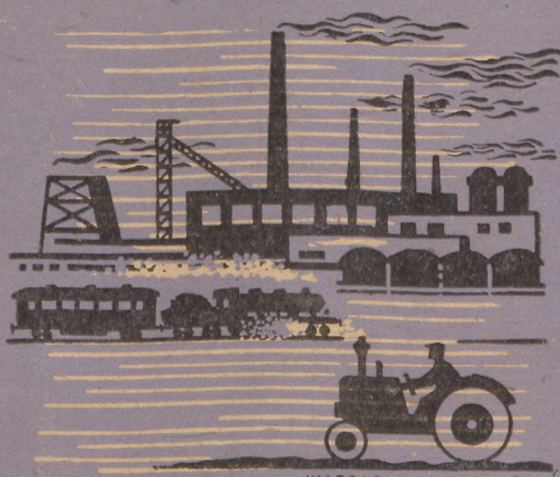


# BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY



-WITOLD KALICKI- 51



*miesięcznik*  
NR 12 GRUDZIEŃ 1951 R V

## S P I S T R E Ś C I :

	Str.
Od Redakcji	357
Oczyszczanie dymów — inż. T. Kowalczyk	358
Mechaniczne ładowanie dłuźyc — inż. L. Morawski	362
Rozprowadzanie powietrza w urządzeniach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych — inż. Janusz Zajączkowski	364
Badania oftalmologiczne a oświetlenie — inż. B. Michelis	367
Pylica i krzemica — dr H. Hummel	369
Zabezpieczenie frezów na frezarkach — inż. Z. Zanoziński	372
Środki zapobiegające zapacaniu się szybek okularowych — inż. Z. Piotrowski	374
Hartowanie olejowe — inż. St. Roszkowski	375
Recenzje	376
Biuletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy	380
Przegląd Bibliograficzny	

## Od Redakcji

Niniejszy numer zamyka roczny okres ukazywania się naszego czasopisma na zmienionym poziomie.

Okres ten należy uznać za dostateczny dla wyrażenia opinii o celowości dokonanej zmiany, dla zbilansowania dotychczasowych osiągnięć i wytyczenia dalszego kierunku w przyszłości.

Dokonanie tej krytyki nie jest jednak możliwe bez jaknajszerszego współdziałania naszych czytelników, którzy korzystają z materiałów zamieszczonych przez redakcję.

Ażebymy więc umożliwić czytelnikom przeanalizowanie dotychczasowej drogi redakcyjnej w celu wyrażenia własnej opinii, spróbujemy poniżej zgrupować materiał faktyczny do takiej analizy.

Zamierzeniem redakcji było przedstawić poziom czasopisma ze średniego — jaki był w okresach poprzednich — *n a i n ż y n i e r s k i*.

Było kilka powodów takiego kroku. Pierwszym powodem był *b r a k* takiego czasopisma dla inżynierów i techników ruchu. Brak ten utrudniał pozyskanie tego tak ważkiego czynnika organizacji dla spraw ochrony pracy. Inżynierowie i technicy, nie widząc, że ochrona pracy jest traktowana na równi z innymi dyscyplinami technicznymi, nie mając materiałów porównawczych, podawanych w podobnej formie jak w publikacjach technicznych — nie znajdowali dostatecznych podstaw do zmiany swego przez wiele lat ugruntowanego negatywnego stanowiska w stosunku do zagadnień ochrony pracy. Zmiana tego stanowiska, które wytworzyło się w warunkach pracy i życia kapitalistycznego ustroju, jest jednym z ważniejszych czynników ochrony pracy, a przyczynianie się do tej zmiany stało się naczelnym zadaniem naszej redakcji.

Drugim powodem zmiany charakteru naszego czasopisma był fakt postawienia po raz pierwszy zagadnienia ochrony pracy jako nauki. Problemowi temu poświęciliśmy specjalny numer miesięcznika (Nr 4/51) tak, że jest on czytelnikom dostatecznie znany.

Ochrona pracy jako nauka — fakt ten zarówno mobilizuje jak i zobowiązuje do stworzenia takich ram rozwoju tej nauki, aby stała ona w rzędzie innych dyscyplin naukowych. To powinno znaleźć wyraz także i w publikacjach, które dawać będą miejsce rozwijającej się problematyce naukowej.

Po przyjęciu powyższych założeń zmieniła się zarówno treść jak i układ naszego czasopisma, upodabniając się stopniowo do innych czasopism technicznych na poziomie inżynierskim.

Stopniowo zniknęły artykuły na poziomie podstawowym, mające charakter ogólnikowy i encyklopedyczny, a zaczęły się pojawiać artykuły o charakterze przyczynkowym, pogłębiające znacznie pewne wąskie a aktualne tematy techniczne, a więc zbliżone do charakteru materiałów redakcyjnych czasopism inżynierskich i naukowo-technicznych. Pojawił się „Biuletyn Centralnego Instytutu Ochrony Pracy“ dodatek instytucji naukowej, oraz „Przegląd Bibliograficzny“ redagowany na analogicznych zasadach jak i w innych czasopismach technicznych.

Usiłowania redakcji nie zostały jeszcze uwieńczone powodzeniem i ciągle dokładamy dalszych starań, aby poziom czasopisma podnosić. Zasadniczą trudnością był i jest brak dostatecznej bazy autorskiej. W przeciwnieństwie do czasopism, które opierają się na znacznej liczbie czytelników techników, będących w dużej mierze jednocześnie autorami artykułów — czasopismo nasze musi tę bazę autorską dopiero tworzyć. Stąd wypływa nieprzewyciężona dotychczas przypadkowość doboru artykułów i poziom, niecałkowicie odpowiadający wyszczególnionym zamierzeniom.

Dalszą trudność stanowi niezmiernie szeroki wachlarz tematyki ochrony pracy związanej z całym przemysłem i wieloma dyscyplinami technicznymi. Fakt ten sprawia, że wielu czytelników często przez szereg



fioletowe, tak ważne dla życia człowieka, a zwłaszcza dla prawidłowego rozwoju kośćca u dzieci.

Dym hamuje proces asymilacji roślin pokarmowych, przez co karłowacieją, ubożają w witaminy, co pośrednio wpływa na zdrowie ludzi.

Do powyższych wad należy dodać ujemny wpływ na stan psychiczny ludności i robotników, co również szkodliwie odbija się na produkcji.

Na zakończenie trzeba wspomnieć o niszczącym działaniu dymu na budynki, bowiem tlenki siarki niszczą tynki, zaprawę, pokrycia dachu itd.

Powyższy przegląd wykazuje jasno, że z powodu zadymienia straty ponoszone przez społeczeństwo są ogromne, straty w ludziach wprost nie do obliczenia.

Ochrona czystości powietrza nie ogranicza się jedynie do walki z zadymieniem. Na tym miejscu jednak zadaniem naszym będzie omówienie tylko sposobów walki z dymem i zawiesinami, zawartymi w spalinach.

Inne problemy wymagają osobnego omówienia.

### Źródła powstawania dymów i gazów

Dym powstaje przy spalaniu materiałów palnych, które spalają się w różny sposób i dają różne produkty spalania w zależności od rodzaju paliwa. Materiały te dzielą się na paliwa stałe jak: węgiel, koks, drewno i torf;  *płynne* — ropa naftowa (i pochodne) oraz spirytus;  *gazowe* — jak gaz świetlny, ziemny i generatorowy.

Skład paliwa można określić równaniem, wyrażającym procentowy skład wagowy:

$$C+H+O+N+S+A+W = 100\% \text{ gdzie}$$

C, H, O, N, S, — to symbole chemiczne pierwiastków, A — popiół, W — wilgoć.

W danym przypadku interesuje nas popiół, siarka, węgiel i jego połączenia.

Na tablicy Nr 1 podajemy charakterystykę materiałów opałowych.

Jak wiadomo, spalanie jest to łączenie się pierwiastków paliwa z tlenem, podczas którego wytwarza się ciepło oraz produkty spalania, a więc gazy spalinowe i popiół.

Dla przeprowadzenia reakcji spalania niezbędny jest tlen w ilości, którą można wyliczyć ze wzorów chemicznych. Jednakże proces ten może również przebiegać przy niedostatecznej ilości tlenu i wówczas zachodzi przypadek  *spalania niezupełnego*: spaliny zawierają cząstki niespalonego węgla, wodoru, tlenku węgla (CO), oraz gaz palny, dwutlenek siarki. Przy dostatecznej ilości tlenu (względnie odpowiedniej ilości powietrza) zachodzi przypadek  *spalania zupełnego*: wodór zawarty zamienia się w wodę (para), węgiel łączy się w dwutlenek węgla, wolnych cząstek węgla nie ma, spaliny są bezbarwne, pozostaje jedynie pewna ilość popiołu, azot i związki siarki.

Oczywiście w praktyce nie wystarcza obliczeniowa ilość tlenu (powietrza) bowiem niemożliwe jest bezpośrednie doprowadzenie do każdej cząsteczki paliwa odpowiedniej ilości tlenu. Konieczna do spalania większa ilość powietrza wyraża się współczynnikiem nadmiaru powietrza  $\lambda$  zależnym od rodzaju paliwa np.

paliwo	$\lambda$	paliwo	$\lambda$
węgiel	1,5—2	ropa	1,3—1,4
koks	1,4—5	gaz	1,1—1,5
drewno	1,7—2	torf	1,8—2

Spalanie niezupełne — jak podano wyżej powoduje powstawanie dymu, sadzy i ciał smolistych, które wraz ze spalinami dostają się do atmosfery.

Proces spalania materiałów palnych stałych można podzielić na dwa stadia — pierwsze jest to w istocie  *sucha destylacja*, gdzie pod działaniem wysokiej temperatury wydzielają się produkty gazowe, które w drugim stadium spalają się. W przypadku niedostatecznej ilości powietrza produkty gazowe nie mogą się całkowicie spalić, część tych gazów spala się na CO. który wydostaje się w atmosferę. Cząstki dymu to aktywowany węgiel o wielkości koloidalnej, który posiada dużą zdolność absorbcyjną. Przy ochładzaniu się gazów spalinowych wydzielają się ciała smoliste.

Z powyższego pobieżnego przeglądu wynika jasno, że walkę z zadymieniem należy prowadzić u źródła dymu, a więc w palenisku.

### Paleniska

Dobre palenisko powinno zapewnić zupełne spalanie węgla, a konstrukcja musi być dostosowana do rodzaju paliwa.

Dla paliw stałych stosowane są paleniska z rusztami o różnej konstrukcji rusztownicy:

- rusztowina płaska* nadaje się do spalania dobrych gatunków paliwa, dopływ powietrza od spodu rusztu zazwyczaj przez popielnik. Przy otwarciu drzwiczek zasypowych zmienia się gwałtownie dopływ powietrza, powodując osiężanie a więc gorsze spalanie,
- ruszty schodkowe* nadają się do spalania gorszych gatunków paliwa, regulowanie dopływu powietrza jest trudniejsze. Warstwa drobnego węgla w palenisku tworzy duże opory dla powietrza, stąd konieczność stosowania podmuchu, bowiem ciąg kominowy zazwyczaj nie wystarcza,
- ruszty mechaniczne* mają samoczynny zasyp paliwa, co pozwala na równomierne dozowanie paliwa i równomierny dopływ powietrza, a zatem na zachowanie właściwego stosunku powietrza do ilości węgla,
- paleniska na miał węglowy* wymagają specjalnych zabiegów do przygotowania paliwa, jak suszenie, mielenie. Każda cząsteczka węgla musi być otoczona powietrzem, co wymaga stosowania sprężonego powietrza. Miał i pył węglowy przy spalaniu pozostawia bardzo dużo popiołu lotnego.

Paleniska dla paliw płynnych polegają na zastosowaniu rozpylacza, który przy pomocy ciśnienia lub powietrza rozpyla ropę w komorze spalania. Paleniska takie nie dają lotnego popiołu, jednak przy nieodpowiednim stosunku powietrza do paliwa powstaje dużo sadzy.

Paleniska gazowe wymagają właściwego dopływu powietrza, aby uzyskać pełne spalanie. Poważną ich zaletą jest brak wydzielania się sadzy i dymu, paliwa stałe natomiast dają dużo sadzy i lotnego popiołu.

Paleniska o rusztach stałych i ręcznym zasypie, a więc paleniska domowe, małe kotły c.o. nie gwarantują równomiernego spalania ze względu na nierówny dopływ powietrza i nierówny zasyp paliwa; powoduje to powstawanie sadzy i dymu. Natomiast paleniska o rusztach ruchomych, mechanicznym równomiernym zasypie paliwa i regularnym dopływie

powietrza pozwalają na spalanie zupełne. Z punktu widzenia czystości i ochrony powietrza przed zardymieniem są one najodpowiedniejsze.

## Umiejętność palenia

Pomimo zalet i wad poszczególnych urządzeń paleniskowych dużą rolę odgrywa we właściwym spalaniu umiejętność palenia. W małych paleniskach domowych wadliwe palenie jest rzeczą powszechną. W paleniskach większych jak kotły c.o. lub kotły przemysłowe wyszkolony palacz może uzyskać duże rezultaty we właściwym spalaniu. Palacz powinien utrzymywać tylko taką warstwę paliwa, na jaką są przewidziane ruszta. Dowolne zwiększanie paliwa utrudnia przepływ powietrza, zmniejsza jego dopływ, co prowadzi do spalania niepełnego, a więc do zwiększenia uciążliwych produktów spalania. Czas załadowania paliwa powinien być jak najkrótszy, aby przy otwieraniu drzwiczek nie naruszać równowagi ciągu. Palacz powinien obserwować barwę dymu z kominu i barwę płomienia, a dopływ powietrza regulować tak, aby dym znikł zupełnie.

## Badanie i kontrola dymu

Gazy spalinowe są mieszaniną różnych gazów, lotnych materiałów smolistych, cząstek węgla i lotnego popiołu.

Badając zawartość składników gazów spalinowych możemy sprawdzić czy spalanie jest właściwe, a zatem możemy spalanie regulować.

Ze względu na dalsze\*) badania interesuje nas ilość gazów spalinowych. Jak wspomnieliśmy, niezbędną ilość powietrza (tlenu) można obliczyć, przy czym należy uwzględnić współczynnik nadmiaru powietrza. Ilość gazów spalinowych można obliczyć wg praktycznego wzoru:

$$V = (c \cdot \lambda + b) \frac{Q + 6W}{1000} + 0,0124W$$

gdzie c i b to współczynniki podane w tabelicy:

- $\lambda$  — współczynnik nadmiaru powietrza,
- Q — wartość opałowa górna,
- W — wilgotność,

c		b
drzewo	1,066	0,142
torf	1,094	0,108
węgiel brunatny	1,112	0,054
„ kamienny	1,118	0,020
mazut	1,120	0,069

Przybliżona ilość spalin podana jest w następującej tabeli (Tabela Nr 2).

Temperatura spalin jest zmienna i obniża się na drodze od paleniska do wylotu kominu.

Najczęściej spotykane temperatury spalin wynoszą:

- w palenisku 1000 — 1200°C
- w czopuchu 500 — 600°C
- w kominie 150 — 300°C

Ciężar gatunkowy spalin przy 0° i 760 sł. rt. wynosi dla większości paliw 1,34 kg/m<sup>3</sup>.

Tabela 2.

Paliwo	Wartość opałowa kal/kg	Teoret ilość pow. m <sup>3</sup> /kg	Współcz. nadmiaru pow.	Przybliżona ilość spalin z 1 kg paliwa m <sup>3</sup> kg
Węgiel kam.	6800-7000	8,1	1,4-1,8	13,6-17,5
„ brun.	4800	4,0		8,0 - 9,0
„ miał		3,5	1,8-2,0	14,5-16,0
brykiety		6,7		13,0-14,4
antracyt	7800	10,0	1,4-1,5	15,0-16,0
Koks	7200	10,0	1,5	15,4
Torf	3800-3700	4,9	1,8-2,0	9,9-10,8
Drewno	2500-3600	5,0	1,8-2,0	10,0-11,0
Nafta	10,000	13,8	1,2-1,5	16,6-19,4
Gaz	4,500	1,1	1,1-1,3	2,2-2,4

Skład chemiczny spalin i zawartości poszczególnych składników może być określona na podstawie analizy.

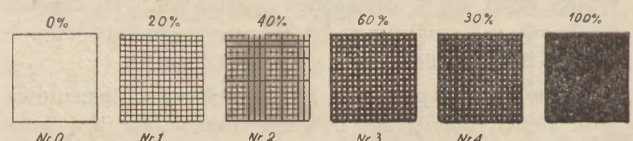
Ogólnie można stwierdzić, że spaliny zawierają dwutlenek węgla, tlenki węgla, tlenki siarki, parę wodną, azot. Suma CO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + CO + SO<sub>2</sub> + para wodna powinny wynosić ok. 21% objętości spalin, pozostałe 79% to azot.

Istnieją automatyczne aparaty do analizy spalin, które służą do kontroli przebiegu spalania głównie w wielkich kotłowniach. Prosty nieautomatycznym urządzeniem jest aparat Orsata oparty na pochłanianiu składników spalin przez odpowiednie odczynniki. Przeprowadzenie analizy w aparacie Orsata oraz sposoby graficzne określenia ilości powietrza podane są w podręcznikach.

Spaliny prócz składników gazowych zawierają również cząstki sadzy i lotnego popiołu. Te właśnie części nadają gazom spalinowym gęstość dymu. Obserwacja dymu i jego gęstości pozwala również na regulowanie właściwego spalania. Dla oceny stopnia gęstości dymu stosowana jest za granicą skala Ringelmana, która podaje 6 stopni gęstości dymu. (Rys. 1).

Stopień 0 — czyste powietrze

- „ 1 — gęstość 20% t.zn. 20% promieni świetlnych jest zatrzymane przez dym,
- „ 2 — 40%
- „ 3 — 60%
- „ 4 — 80%
- „ 5 — 100%



Rys. 1 Skala Ringelmana

Obserwacje dymu prowadzi się w odstępach co 15 minut w ciągu jednej godziny, notując stopnie gęstości dymu.

Skala Ringelmana doskonale nadaje się do prawnego uregulowania dozwolonego stopnia za-

\*) dalszy ciąg artykułu w numerze następnym (przyj. red.).

dymienia. Np. przepisy niektórych krajów podają, że fabryki mogą wypuszczać dym stopnia 3 w ciągu 6 minut.

Proces właściwego spalania może uchronić przed wydobywaniem się szkodliwych gazów, cząstek węgla i materiałów smolistych, nie uchroni on jednakże od wydobywania się lotnego popiołu, unoszonego wraz ze spalinami. Zagadnienie pyłów unoszonych i ich usuwanie omówione będzie poniżej.

## Pyły unoszone

Ilość unoszonego popiołu zależy od rodzaju paliwa, konstrukcji palenisk i wynosi:

przy spalaniu antracytu do 10% popiołu zawartego w paliwie,

przy spalaniu węgla kamiennego do 20% popiołu zawartego w paliwie.

Dla właściwego wyjaśnienia procesu oczyszczania gazów od lotnego popiołu konieczne jest poznanie fizyczno-chemicznych właściwości popiołu.

Skład chemiczny popiołu przedstawia się następująco:

krzemionki $\text{SiO}_2$ . . . . .	40 — 50%	wagowo
gliny — $\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	20 — 30%	"
żelaza — $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	15 — 20%	"
magnezu — $\text{MgO}$ . . . . .	1 — 2%	"
siarki — $\text{SO}_2$ . . . . .	1,5 — 5%	"

Wielkość cząstek unoszonych ma duże znaczenie w technice oczyszczania spalin, gdyż możliwość ich unoszenia zależy właśnie od wielkości.

Najważniejszy wpływ na działanie aparatu do oddzielania pyłów ma stopień granulacji (uziarnienia) unoszonych pyłów.

Wymiary ziaren zawarte są w szerokich granicach. Większe ziarna jako cięższe nie mogą być uniesione z prądem spalin i pozostają w palenisku lub w popielniku. Dla zbadania unoszonego pyłu próbki gazów spalinowych należy pobrać z kilku miejsc na drodze spalin. Badanie wielkości i ilości cząstek pyłu przeprowadza się w laboratorium drogą: przesiewu, przewiewu, sedymentacji i badania mikroskopowego. Ponieważ jest to zagadnienie specjalne ograniczymy się do wzmianki.

Przesiewu dokonuje się na szeregu sit o zmniejszających się oczkach, przy czym zasadnicza masa przechodzi przez oczka o  $\phi$  44 mikrony. Metoda ta nie daje pełnego obrazu uziarnienia pyłów.

Przewiew jest to analiza polegająca na rozdzieleniu cząstek w strumieniu powietrza. Przyrządem jest pionowy cylinder, do którego od spodu wdmuchiwane jest powietrze, unoszące cząstki pyłu. Regulując szybkość powietrza można przeprowadzić klasyfikację pyłu o rozmiarach cząstek do 3 mikronów. Wyżej opisane dwie metody zastosowane do tej samej próbki mogą dać różne wyniki.

Przy stosowaniu urządzeń oczyszczających do wyławiania pyłów powstających przy ruchu spalin najbardziej odpowiednia jest metoda analizy powietrznej (przewiew), jako najbardziej zbliżona do warunków naturalnych panujących podczas pracy.

Sedymentacja oparta jest na pomiarze szybkości opadania cząstek w płynie. Obliczenie wielkości cząstek przeprowadza się wg wzorów S t o k e s a. Metoda ta pozwala na odróżnienie średnic od 2 — 40 mikronów.

Badanie mikroskopowe polega na ocenie wielkości ziaren pyłu pod mikroskopem, w polu widzenia znajduje się odpowiednia siatka ze skalą. Metoda ta nie pozwala na zważenie cząstek.

Przytoczone analizy pozwalają na wykonanie krzywych przesiewu, które charakteryzują skład pyłów pod względem uziarnienia.

## Ciężar gatunkowy

W procesach, zachodzących w filtrach i aparatach oczyszczających od dymu wielkością określającą jest pozorny ciężar gatunkowy, jest to ciężar cząsteczek odniesiony do objętości w jej zewnętrznych granicach. Jednakże nie ma niezawodnej metody dla określenia tej wielkości. Zazwyczaj określają ciężar gatunkowy cząstek przy pomocy płynu dobrze przylegającego. Pozorny ciężar gatunkowy waha się w dużych granicach.

Doświadczenie wykazało, że pozorny ciężar cząstek może się wahać od 0,1 — 5. Tym wyjaśnia się niewspółmierność wyników analizy przewiewu i przesiewu. Średnia wartość ciężaru gatunkowego wynosi 1,7 — 2,4  $\text{gr/cm}^3$ .

Lepkość jest to skłonność cząstek do zlepiania się. Właściwość ta zależna jest od wielu czynników: rodzaju cząstek, powierzchni rozmiarów i temperatury. Właściwości te nie są dostatecznie zbadane, jednakże wywierają zasadniczy wpływ na pracę urządzeń odpylających; szczególną rolę odgrywa lepkość przy elektrowfiltrach i oczyszczaniu spalin przy pomocy ultradźwięków.

Doświadczalnie stwierdzono, że ze zmniejszaniem się średnic pyłów wzrasta ich skłonność do lepkości.

Zwilżanie (a właściwie skłonność do zwilżania): na podstawie badań stwierdzono, że stopień zwilżania pyłu zależy od formy i struktury zewnętrznych powierzchni, cząstki kuliste zwilżają się łatwo — odwrotnie — cząstki o ostrych i chropowatych powierzchniach.

## Stopień oczyszczania spalin

Dla zorientowania się w pracy urządzenia odpylającego oraz jego przydatności, konieczne jest poznanie współczynnika sprawności. Współczynnik ten wyraża się stosunkiem wagi pyłu wyłowionego do całkowitej ilości pyłów w spalinach.

$$\eta = \frac{a \cdot V_0 - bV_1}{a \cdot V_0}$$

gdzie:

- $V_0$  — objętość spalin przed aparatem w  $\text{m}^3/\text{godz}$ .
- $V_1$  — objętość spalin po przejściu przez aparat,
- $a$  — średnia zawartość pyłu w spalinach nieoczyszczonych,
- $b$  — średnia zawartość pyłu w spalinach oczyszczonych.

W wypadku gdy  $V_1 = V_0$ , co najczęściej ma miejsce, wówczas:

$$\eta = \left(1 - \frac{b}{a}\right)$$

Iłść pyłu niewyłowiona wynosi:  $\epsilon = 100 - \eta$

Np. jeśli jakieś urządzenie o współczynniku  $\eta = 80\%$  wówczas ilość pyłu niewyłowionego wynosi:

$$\epsilon = 100 - 80 = 20\%$$

Porównanie sprawności aparatów można przeprowadzić przy jednakowych warunkach. Jeśli krzywe przesiewu cząsteczek znacznie się różnią, wówczas mamy duże różnice sprawności aparatu. Z tych względów właściwy współczynnik sprawności może być określony przy uwzględnieniu frakcji pyłu.

## Aparaty i urządzenia do oddzielania pyłów

W powyższych punktach istnieje możliwość wyłownienia unoszonych pyłów — wykorzystując ich właściwości fizyczne.

Zasadą działania urządzeń mechanicznych będzie nadanie innego kierunku cząstkom pyłu aniżeli ma stru-

ga gazów spalinowych; zazwyczaj jest to kierunek prostopadły. Wykorzystuje się tutaj siłę ciężenia i bezwładności.

Aparaty możemy sklasyfikować jak następuje:

1. *Osadniki* — albo komory osadowe — działa tu siła ciężkości.
2. *Cyklony* — urządzenia oparte na wykorzystaniu siły odśrodkowej. W tej grupie rozróżniamy liczne odmiany i typy aparatów.
3. *Oddzielacze żaluzjowe* — oparte na wykorzystaniu siły bezwładności przy zmianie kierunku cząstek pyłu.
4. *Filtry elektryczne* — w których naelektryzowane cząstki pyłu osadzają się na elektrodach naładowanych znakiem odmiennym.
5. *Aparaty z zastosowaniem ultradźwięków*.
6. *Oddzielacze kombinowane* — są połączeniem powyższych.

Niezależnie od tego rozróżniamy oddzielacze *suche* i *mokre*.

Opis urządzeń podamy w numerze następnym.

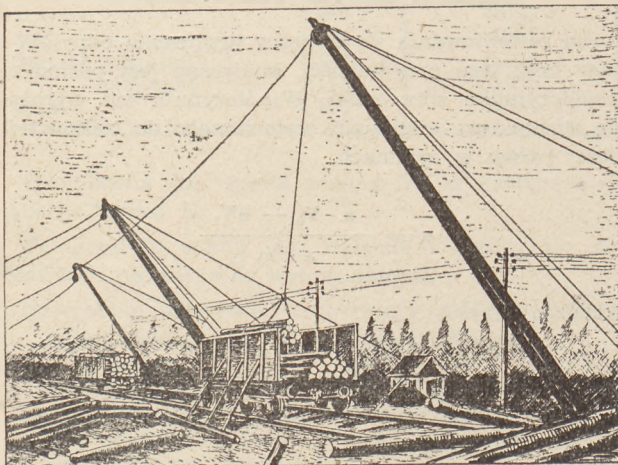
c. d. n.

Mgr. Inż. LUDWIK MORAWSKI

## Mechaniczne ładowanie dłużyc

W gospodarstwach leśno-przemysłowych przeszło 40% wypadków przy pracy wiąże się z transportem drewna przeznaczonego do dalszej obróbki. Transport ten — zależnie od warunków miejscowych — odbywa się drogą lądową lub wodną, przy użyciu różnych środków transportowych. Przy transporcie lądowym czynnością najtrudniejszą, niebezpieczną i wymagającą dużego wysiłku fizycznego jest załadowywanie i wyładowywanie drewna.

Statystyka wypadków przy transporcie drewna wykazuje, że najpoważniejszą pozycją, obejmującą 39,9% wypadków stanowią prace za- i wyładowcze. W szczególności zespołowy, ręczny załadunek dłużyc i kłód na wagony kolejowe należy do czynności ciężkich i skomplikowanych, wymagających pełnego zgrania



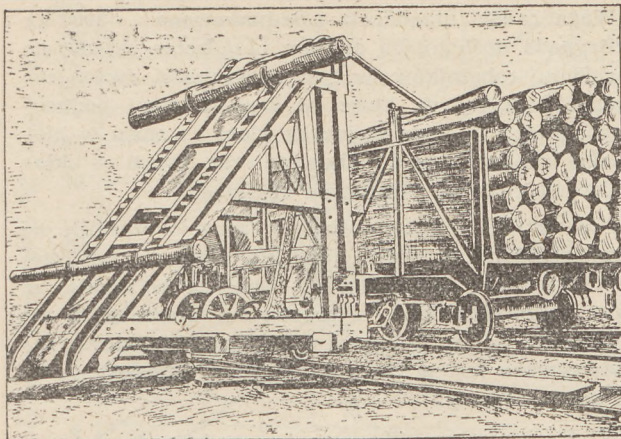
Rys. 1. Dźwign TŁ — 3.

zespołu w podejmowaniu wspólnego wysiłku na sygnał podającego komendy. Najmniejsze naruszenie równowagi tego wysiłku, spowodowane opieszałością lub pośpiechem któregoś z robotników zespołu, może być przyczyną przykrych urazów dla niego lub reszty towarzyszy pracy.

Nie mogąc przy załadunkowych pracach stosować osłon, jak to czynimy przy maszynach i obrabiarkach, posługujemy się jedynie narzędziami i urządzeniami pomocniczymi. Zadaniem ich jest zmniejszyć wysiłek fizyczny robotników, zwiększyć wydajność ich pracy, skrócić czas trwania cyklu oraz ograniczyć do koniecznego minimum liczbę zatrudnionych przy tej operacji pracowników przy jednoczesnym zapewnieniu im pełnego bezpieczeństwa.

Osiągnięcia konstruktorów radzieckich na tym polu są bardzo znaczne. W naszych gospodarstwach leśno-przemysłowych stosuje się jeszcze niejednokrotnie prymitywny sposób załadowywania dłużyc i kłód przy pomocy ręcznego wtaczania ich na wagony po podkładach, wciągania przez ludzi lub konie przy pomocy lin, względnie stosowania specjalnych kołowrotów lub dźwignów korbowych. W Związku Radzieckim mechanizacja załadunku dłużyc i kłód na wagony posunięta jest tak dalece naprzód, że stawia się tam konstruktorom mechanicznym urządzeniom załadunkowym coraz to nowe zadania. Zmierzają one przede wszystkim do zastąpienia czynności dokonywanych rękami robotników, a w szczególności tych, które zaliczane są do prac ciężkich i niebezpiecznych, przez mechaniczne urządzenia załadunkowe, zaopatrzone w konieczne dla tych celów mechanizmy dodatkowe.

Wśród najrozmaitszych rozwiązań konstrukcyjnych, w rodzaju dźwign TŁ-3 (rys. 1), transporterów (rys



Rys. 2. Transporter dłużyc

2.), dźwigów samochodowych typu karelskiego (rys. 3) itp., zasługuje na uwagę *mechaniczne urządzenie załadunkowe*, skonstruowane przez inżynierów radzieckich N. W. Wołoczicowa i I. D. Istomina specjalnie dla gospodarstw leśno-przemysłowych (rys. 4).

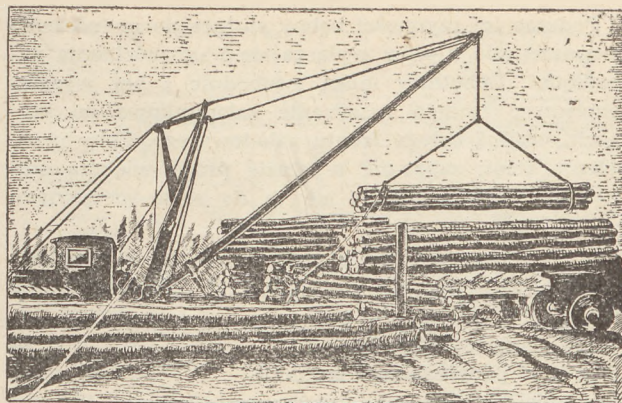
Przeznaczone ono jest do załadowywania okrągłych materiałów leśnych na odkryte wagony kolei normalnotorowej. Przy posługiwaniu się tym urządzeniem odpada — jako zbędna — czynność związywania i rozwiązywania kłód, jak to się odbywa przy pracy dźwigiem. Kłody przenosi się z podkładek stosu, a więc z wysokości 15 cm od ziemi. Urządzenie to posiada również przyrząd do wyrównywania kłód (t.zw. kierujące rolki) przed podaniem ich na dźwignie podnośne.

Samo urządzenie składa się z ramy, pionowych stojaków, dźwigni podnośnych i mechanizmu napędowego. Rama spawana z żelaza profilowego (ceownik) zmontowana jest na kolejowym zespole osiowym o rozstawie 1524 mm. Do ramy przyspawane są dwie metalowe kratownice z żelaza profilowego, usztywnione poprzeczkami z żelaza kąтового.

Na jednej trzeciej wysokości kratownic zawieszono są zawiasowo z jednej strony dwie dźwignie podnośne, zakończone łapami do chwytania kłód, z drugiej — umieszczone są prowadnice z suwakami zaopatrzonymi w podajniki.

Silnik elektryczny, umocowany na ramie, połączony jest z wałem głównym za pośrednictwem dwustopniowego reduktora. Od reduktora ruch obrotowy przekazywany jest wałowi głównemu (wał przenośnika), a od niego, za pośrednictwem pary zębatach kół czolowych — na drugi wał służący do opuszczania ciężaru. Na głównym wale umieszczono dwa bębny, połączone z nim sprzęgłami kołowymi. Bębny te przeznaczone są do podnoszenia ciężaru. Na drugim wale nałożone są na klinach również dwa bębny, umieszczone na przeciw bębnowi wału głównego i przeznaczone do opuszczania ciężaru na równię pochyłą. Obydwa wały obracają się w przeciwnych kierunkach, a stosunek liczby obrotów pierwszej pary bębnowi do drugiej wynosi 4:1.

Liny do bębnowi podnoszących ciężar przechodzą przez rolki u góry kratownicy i przez rolki na końcach dźwigni przenośnych; liny te zamocowane są u wierzchołka kratownicy. Liny bębnowi opuszczających ciężar przechodzą przez inne rolki zawieszono również u szczytu kratownicy; te liny przymocowane są do suwaków z podajnikami. Liny nawijają się lub od-



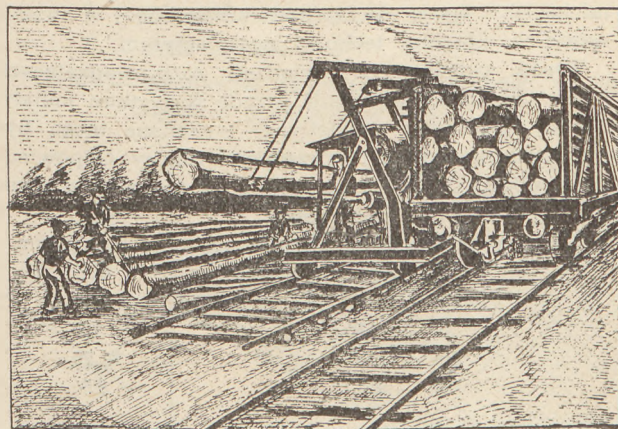
Rys. 3. Dźwиг samochodowy karelski:

wijają z wszystkich czterech bębnowi jednocześnie. Podczas nawijania się ich, dźwignie przenośne i suwaki wznoszą się ku górnej części kratownicy, a kłoc podniesiony dźwignią przetacza się na podajniki suwaków. Podczas odwrotnego ruchu urządzenia i odwijania się się lin uwolnionych od dźwigania kłoców, dźwignie podnośne i załadowane podajniki suwaków przechodzą w dolne położenie wyjściowe. W tym też momencie kłoc opuszcza się z podajników na belki żelazne równi pochyłej, po których stacza się na platformę kolejową. Następnie na łapy dźwigni podnośnej wtaczany jest kolejno kłoc i cykl powtarza się. Tym sposobem zapewniony jest nieprzerwany ruch kłoców ze stosu na wagon kolejowy.

Manipulowanie urządzeniem załadunkowym jest *scentralizowane*. Maszynista włącza mechanizm podnoszenia i opuszczania kłoców, natomiast wyłączanie go następuje samoczynnie przy górnym i dolnym położeniu dźwigni podnośnych. W celu natychmiastowego zatrzymania całego urządzenia przewidziano możliwość unieruchomienia go w dowolnym położeniu. Tablica manipulacyjna umieszczona jest na ramie urządzenia załadunkowego, w miejscu zabezpieczonym od góry daszkiem metalowym a przeznaczonym dla maszynisty.

Silnik elektryczny chroniony jest przed przeciążeniem nadmiarowymi bezpiecznikami elektrycznymi.

Jeśli chcemy, korzystając z przerwy w załadunku wagonów, podciągnąć drewno ze stosów bliżej ku miejscu załadunku, posługujemy się dwoma bębnowi nasadzonymi na końce wału głównego.



Rys. 4. Mechaniczne urządzenie załadunkowe:



Podczas tej czynności bębny służące do podnoszenia i opuszczania kłoców wyłączają się i unieruchamia zapadkami. Robotnicy mogą swobodnie i bez wysiłku przesuwać ręcznie urządzenie załadunkowe po szynach, wzdłuż całego frontu załadunkowego. Żeby urządzeniu temu zapewnić w czasie pracy większą stateczność, przymocowuje się je do szyn specjalnymi uchwytyami.

Poniżej podajemy techniczną charakterystykę opisanego urządzenia do mechanicznego załadowywania kłód:

Waga podnoszonego ciężaru . . . . .	2000 kg
Szybkość podnoszonego ładunku . . . . .	0,28 m/sek
Średnica liny służącej do podnoszenia ładunku 12,5 mm	
Średnica liny uruchamiającej mechanizm podajnika . . . . .	11,0 mm
Moc silnika elektrycznego . . . . .	12 Kw
Liczba kłoców załadowywanych w ciągu 1 minuty . . . . .	2 szt
Czas przygotowania ładowarki do pracy . . . . .	2 min
Max. dopuszczalna średnica załadowywanych kłoców . . . . .	85 cm
Max. długość załadowywanych kłoców . . . . .	9 m
Min. długość załadowywanych kłoców . . . . .	3 m
Szybkość ruchu liny przy podciąganiu kłoców . . . . .	0,48 m/sek
Wymiary zewnętrzne całego urządzenia przy podniesionych dźwigniach podnośnych:	
wysokość . . . . .	3685 mm
długość . . . . .	3800 mm
szerokość . . . . .	2000 mm

Inż. JANUSZ ZAJĄCZKOWSKI

Centralny Instytut Ochrony Pracy

Waga całego urządzenia załadunkowego . 3000 kg

Brygada obsługująca opisaną urządzenie składa się z siedmiu robotników, w tym: maszynista, dwóch robotników toczących kłocę na łapy dźwigni podnośnych, dwóch — podsuwających kłocę ze stosu w kierunku urządzenia załadunkowego oraz dwóch — układających kłocę na platformie kolejowej.

Największą wydajność tego urządzenia uzyskuje się przy załadunku kłoców, kłód lub dłużyc o większej średnicy i znacznej długości. Praktyka wykazała, że przy załadunku kłód o przeciętnej średnicy 35 cm i długości 6,5 m, kolejowa platforma dwuosiowa załadowywana jest w ciągu 30 minut, a czterosiowa — w ciągu godziny.

Prosta i nieskomplikowana konstrukcja pozwala na zbudowanie opisanego urządzenia we własnych warsztatach centralnych.

Dzięki swej dużej wydajności w stosunku do innych stosowanych urządzeń załadunkowych oraz dzięki prostocie konstrukcji, to nowe urządzenie załadunkowe pomysłu inżynierów radzieckich może być polecane w naszych warunkach dla bezpiecznej obsługi składów materiałów leśnych, położonych obok linii kolejowych, przy stosowaniu systemu pojedynczego załadunku wagonów.

#### PIŚMIENNICTWO

St. Ichnatowicz — Cięcie Lasu — Wydawn. Spółz. „Las”, W-wa 1949.

Mechanizacja rudojomkich i ciężotychoy rabot — mies. naukowo-techniczny Moskwa — Nr 7/1950, Nr 4, 6, 7/1952.

Materiały własne nieopublikowane.

## Rozprowadzanie powietrza w urządzeniach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych<sup>1)</sup>

W poniższym artykule omówiono zagadnienie wymiany ciepła między przepływającym powietrzem w przewodach a otoczeniem; podane przykłady przeliczeniowe dają praktyczną ilustrację poruszonego zagadnienia. Artykuł omawia w dalszym ciągu wyloty powietrzne jako jeden z najważniejszych elementów sieci wentylacyjnej przy czym podaje wzory umożliwiające przeliczenie szybkości wypływu powietrza z różnych wylotów i tym samym zakres ich działania.

Na zakończenie podana jest krótka analiza właściwego rozmieszczenia wylotów powietrznych w pomieszczeniu.

Rozprowadzanie powietrza jest podstawowym problemem każdej instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, na problem ten należy więc położyć olbrzymi nacisk i warto się zapoznać z nim bliżej w świetle ostatnich osiągnięć techniki wentylacyjnej.

Wśród zasadniczych urządzeń rozprowadzających powietrze należy wymienić przede wszystkim kanały. Kanały (przewody powietrzne) wykonane mogą być z różnych materiałów, najczęściej z blachy. Odpowiednie grubości blachy w zależności od średnicy przewodów podaje poniższa tabela:

Średnica przewodów mm	Grubość blach mm
50 — 150	0,5
150 — 300	0,75
300 — 450	1,0
450 — 600	1,25
600 — 800	1,5

Inne materiały to azbestocement, rabcic, cegła, drewno oraz szereg materiałów syntetycznych.

Przy przepływie powietrza przez przewody powstają straty ciśnienia i to zarówno na skutek tarcia, jak i przeszkód lokalnych, nie będziemy ich jednak bliżej omawiać, poruszymy natomiast zagadnienie wymiany ciepła, jaka zachodzi między powietrzem w przewodach a otoczeniem, gdy temperatury obu tych ośrodków są różne.

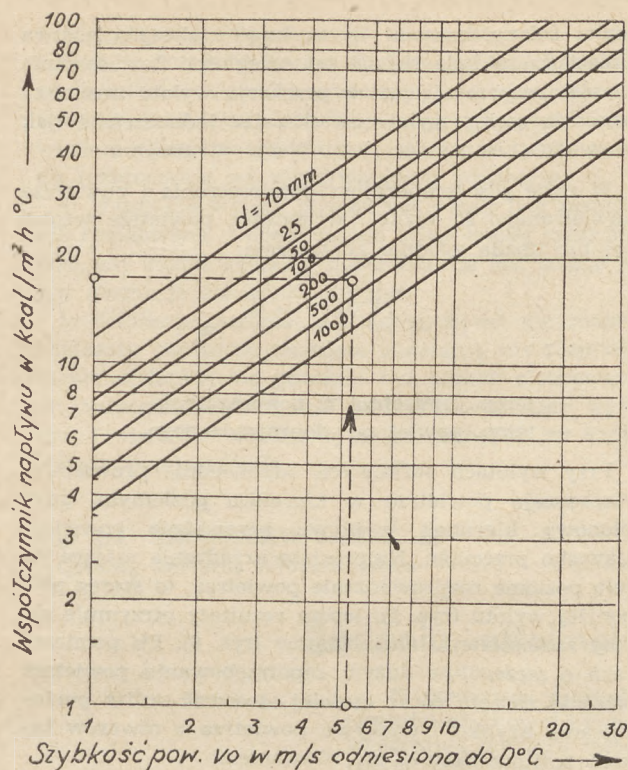
Wymiana ta wyraża się równaniem:

$$Q = K \cdot F \cdot \delta_m = L \cdot C \cdot \Delta t \text{ Kcal/m}^2$$

$$\text{skąd: } \Delta t = \frac{K \cdot F \cdot \delta_m}{L C}$$

gdzie:  $K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_a}}$  = wsp. przenikania ciepła

<sup>1)</sup> Opracowano na podstawie artykułu: „Luftverteilung bei Lüftungs- und Klimaanlage“ Dipl. Ing. E. Sprenger, Gesundheitsingenieur, zeszyt 10/1951.



Rys. 1. Współczynnik napływu ciepła L

przyczem współczynnik wewnętrznego przenikania ciepła.

$$L_i = 36 \frac{V_0^{0,75}}{\lambda^{0,25}} \text{ (wykres 1)}$$

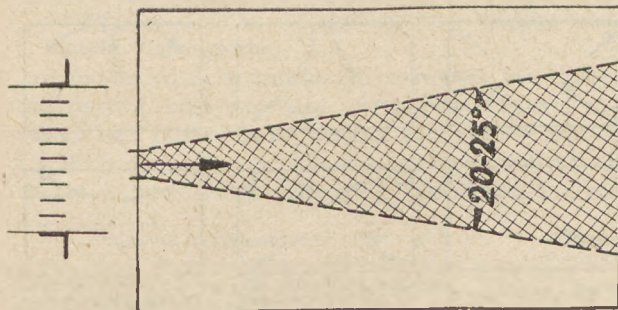
- $V_0$  — szybkość powietrza w odniesieniu do 0°C
- $\delta$  — grubość ścianki
- $\lambda$  — wsp. przewodności ciepła materiału ścianki Kcal/mh°C
- $\alpha_0$  — wsp. zew. odpływu ciepła wraz z promieniowaniem Kcal/m²L°C
- F — powierzchnia kanału w m²
- $\delta_m$  — średnica różnicy tempe. w °C
- L — ilość powietrza Kg/h
- C — ciepło właściwe powietrza = 0,24 Kcal/kg °C
- $\Delta t$  — zmiana temperatury powietrza w °C

Przykład:

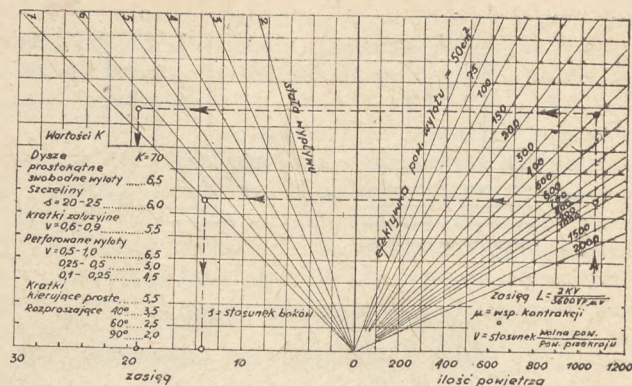
O ile oziębi się powietrze o temp. 40°C w rurze blaszanej  $\varnothing$  300 mm jeśli rura długości 15 m przechodzi przez pomieszczenie o temp. 20°C. Szybkość powietrza  $V = 6$  m/s.

$$V_0 = V \frac{273}{313} = 5,2 \text{ m/s (odniesiono do } 0^\circ\text{C)}$$

$$\alpha_i = \frac{3,6 \cdot 5,2^{0,75}}{0,3^{0,25}} = 17 \text{ Kcal/m}^2 \text{ L}^\circ\text{C (wykres 1)}$$



Rys. 2. Rozchodzenie się powietrza z prostych otworów.



Rys. 3: Zasięg strugi powietrza przy różnych wylotach powietrznych.

$$\delta_m = \text{zakładamy na wstępie na } 18^\circ\text{C}$$

$$\alpha_a = 8 \text{ Kcal/m}^2 \text{ L}^\circ\text{C}$$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{17} + \frac{1}{8}} = 5,5 \text{ Kcal/m}^2 \text{ L}^\circ\text{C} \left( \frac{\delta}{\lambda} \text{ pominięto} \right)$$

Ilość powietrza L =

$$= 3600 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \delta \cdot \gamma = 3600 \frac{\pi \cdot 0,3^2}{4} \cdot 6 \cdot 1,14 = 1750 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Oziębienie } \Delta t = \frac{5,5 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 18}{1750 \cdot 0,24} F = 3,3^\circ\text{C}$$

$$\text{Sprawdzenie } \delta_m = \frac{40 + 36,7}{2} - 20 = 18,35^\circ\text{C}$$

Wyloty powietrzne należą do najważniejszych elementów sieci wentylacyjnej. Omówimy więc bliżej rozchodzenie się powietrza wydostającego się z nich.

Stwierdzono, że kąt rozproszenia powietrza wydostającego się na końcu przewodu przez okrągły lub kwadratowy otwór wynosi od 20 — 25° (rys. 2). Strumień tego powietrza porusza często w pomieszczeniu ilość powietrza przewyższającą wielokrotnie ilość powietrza wypływającego.

Sprengrer podaje poniższy wzór określający szybkość strumienia powietrza:

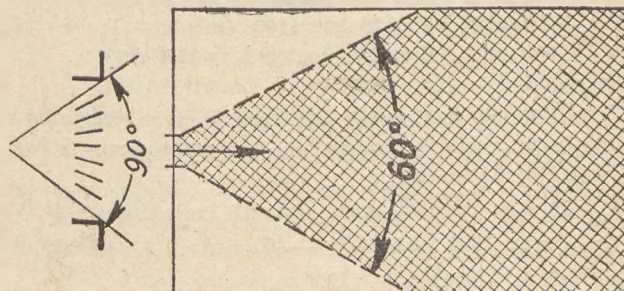
$$\sqrt{\frac{L}{F}} = K \frac{V_e}{V_L} \quad \sqrt{\mu \cdot r} = K \frac{v}{V_L \sqrt{\mu \cdot r}}$$

L — odległość od wylotu w m

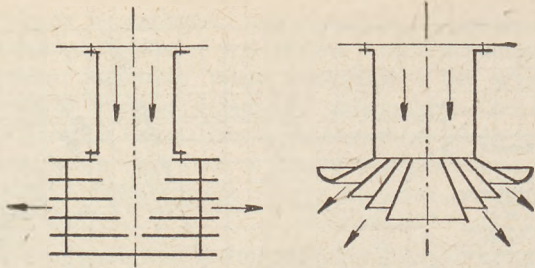
F — pole całkowite wylotu w m²

K — stała wypływu

$V_e$  — efektywna (największa) szybkość w najwęższym przekroju w m/s



Rys. 4. Rozchodzenie się powietrza z krętek z blaszkami rozpraszającymi.



Rys. 5.

Rys. 6.

$V_L$  — szybkość osiowa w odległości  $L$  m/s  
 $v$  — szybkość odniesiona do całkowitego przekroju w m/s  
 $\mu$  — wsp. kontrakcji (0,64 + 1,0)  
 $r = \frac{\text{całkowite pole}}{\text{wolne pole}}$

Równanie to jest słuszne dla wszelkich wylotów, zmienia się tylko  $K$ ; wartość jej ustalona drogą doświadczalną podana jest poniżej:

Dysze	$K = 7,0$
Prostokątne swobodne wyloty. Stosunek boków $S = 1 \div 25$	$K = 3,5$
Szczeliny $S = 25$ do $50$	$K = 6,0$
Zaluzyjne kratki $r = 60 - 90\%$	$K = 5,5$
Perforowane wyloty $r = 50$ do $100\%$	$K = 6,5$
$r = 25$ do $50\%$	$K = 5,0$
$r = 10$ do $25\%$	$K = 4,5$
Kratki kierujące proste	$K = 5,5$
rozpraszające $40^\circ$	$K = 3,5$
$60^\circ$	$K = 2,5$
$90^\circ$	$K = 2,0$

W projektowaniu wentylacji interesuje nas odległość od wylotu powietrza, przy której osiowa szybkość strumienia osiąga pewną wartość końcową, może ona być różna, jednakże przyjmuje się przeważnie szybkość 0,5 m/sek. Należy jednak pamiętać, że szybkość ta występuje tylko w pobliżu osi, podczas gdy średnia szybkość strumienia wynosi 0,15 — 0,2 m/sek. Z równania powyżej przytoczonego łatwo obliczyć odległość  $L$  przy której  $v = 0,5$  m/s. Wyraża się ona:

$$L = 2Kv_e \sqrt{F \cdot \mu \cdot r} = 2Kv \sqrt{\frac{F}{\mu \cdot r}} = \frac{2Kv}{3600 \cdot \sqrt{F \mu \cdot r}} \text{ m}$$

Równanie to zostało ujęte w nomogram (wyk. 2) Przykład 1

Jak daleki jest zasięg strumienia powietrza wypływającego z dyszy o wymiarach 20 x 60 cm w ilości  $V = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $F = 20 \cdot 50 = 100 \text{ cm}^2$ ;  $\mu = 1$ ;  $r = 1$ ;  $V = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $K = 7,0$ ; zasięg  $L = 13,4 \text{ m}$ .

Przykład 2

Jak daleki jest zasięg dla tych samych warunków gdy wylot zostanie zamieniony na perforowany o 50% swobodnym wylocie.

$F = 20 \times 50 = 1000 \text{ cm}^2$ ;  $\mu = 0,8$  (założone)  $r = 0,5$   
 $F \cdot \mu \cdot r = 1000 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 400 \text{ cm}^2$ ;  $V = 1080 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  
 $K = 6,5$ ; Zasięg  $L = 19,6 \text{ m}$ .

Przy obliczaniu wylotów powietrza, jako dopuszczalny zasięg przyjmujemy odległość wylotu do przeciw-

ległej ściany, czasami by uniknąć niebezpieczeństwa przeciągu zakłada się 3/4 tej odległości. Zastosowanie blaszek rozpraszających w przekroju wylotu zmniejsza znacznie zasięg wylotu zwiększając jednocześnie (jak to widać na rys. 4) rozproszenie strumienia.

W razie gdy temperatury pomieszczenia i powietrza nawiewanego są różne, wchodzące powietrze wznosi się lub opada zgodnie ze wzorem:

$$H = \frac{16(t_z - t_r)L}{v} \text{ m}$$

$t_r$  — temp. powietrza w pomieszczeniu  
 $t_z$  — temp. powietrza doprowadzonego.

Przy wylotach sufitowych odpowiednie przewodnice rozpraszają powietrze w kierunku poziomym, gdyż pionowy kierunek wypływu przeważnie powoduje zjawisko przeciągu. Najprostsze urządzenia mające na celu poziome rozprawianie powietrza, to szereg płyt poniżej wylotu (rys. 5), lepsze rezultaty otrzymuje się przy zastosowaniu anemostatów (rys. 6). Do pomieszczeń o szczególnie dużym zapotrzebowaniu powietrza ostatnio zaczęto coraz częściej stosować sufity perforowane. Szybkość wypływu powietrza z otworów takich sufitów określa się równaniem:

$$v = H - 1 \text{ m/s,}$$

gdzie  $H$  — wysokość pomieszczenia w m, a stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni sufitu wyraża się:

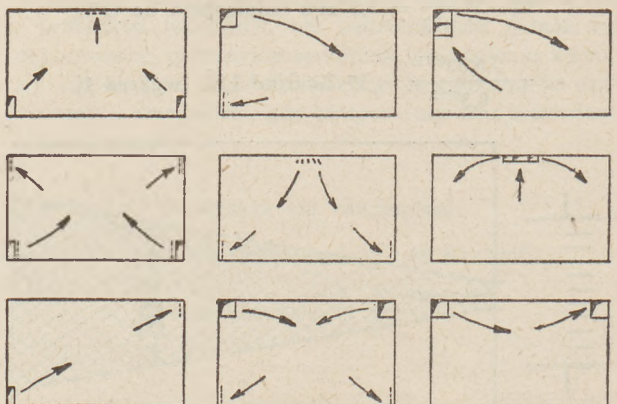
$$i = 0,01 - 0,02.$$

Przy wyborze i rozmieszczeniu wylotów powietrznych projektant winien wziąć pod uwagę poniższe zasady i przepisy.

1) Nisko położone wyloty ścienna są powodem występowania przeciągów. O ile się nie da uniknąć ich zastosowania trzeba je obliczyć na bardzo małe szybkości wypływu, ponieważ zbiera się w nich łatwo kurz.

2) Górne wyloty ścienna trzeba dokładnie obliczyć z punktu widzenia wydajności, zasięgu działania, szerokości rozproszenia, opadania względnie wznoszenia się powietrza. Trzeba przy tym uważać, aby elementy budowlane (słupy, podciąg) nie przeszkadzały w rozchodzeniu się strumienia powietrza.

3) Kratki z blachy perforowanej nie nadają się jako wyloty powietrzne, a tylko jako wloty. Starsi inżynier-



a) Wentylowanie z dołu do góry b) Wentylowanie z góry do dołu c) Wentylowanie z góry do góry

rowie używają jeszcze często takich kratak i starają się przez przyjęcie bardzo małych szybkości wylotowych uniknąć zjawiska przeciągu. Jest to jednak nieślusne, dużo lepsze rezultaty osiąga się przez odpowiednie obliczenie wylotów z punktu widzenia zasięgu rozproszenia się wypływającego powietrza.

4) Wszystkie wyloty powietrzne winny być zasadniczo regulowane, z czego można tylko wtedy zrezygnować, gdy rozproszanie powietrza nie jest ważne lub gdy można je dokładnie obliczyć.

5) Położenie otworów wyciągowych ma dla rozproszania powietrza mniejsze znaczenie niż rozmieszczenie wylotów, nie powinno być jednak zlekceważone. Szczególnie korzystne jest rozmieszczanie wylotów i otworów wyciągowych po jednej i tej samej stronie pomieszczenia.

6) W pomieszczeniu, gdzie wydzielają się duże ilości wilgoci, ciepła, smrodu (kuchnie, ubikacje) należy otwory wyciągowe umieszczać możliwie blisko źródła złego powietrza.

7) O ile to tylko możliwe ze względu na koszty, winna być każda instalacja wentylacyjna zaopatrzona w automatyczną regulację temperatury, aby temp. powietrza dostarczanego do pomieszczenia była zawsze stała. Niższa temperatura może być zawsze powodem występowania przeciągów. Rys. 7 pokazuje schematycznie szereg rozwiązań rozprowadzania powietrza w pomieszczeniu. Które z nich jest korzystniejsze nie da się ogólnie stwierdzić, tylko trzeba ustalić od wypadku do wypadku. Każdy z podanych przykładów jest dobry, o ile doborze się odpowiednio, szybkość, temperaturę powietrza i rodzaj wylotów.

Mgr Inż. BRONISŁAW MICHELIS  
Główny Instytut Włókiennictwa

## Badania oftalmologiczne a oświetlenie

*W poniższym artykule o charakterze dyskusyjnym autor omawia problem oceny wartości użytkowej i higienicznej oświetlenia metodą badań oftalmologicznych. Autor uwzględnia pomiary składników ostrości widzenia i wskaźników znużenia dla otrzymania wskaźników oftalmologicznych. Poruszone jest tak oświetlenie żarowe jak i fluorescencyjne.*

Rozpowszechniona jest pobieżna ocena oświetlenia przez badanie natężenia oświetlenia („jasności“) na miejscu pracy mierzonego fotometrem w luksach. Pomijając konieczność uzupełnienia tej oceny innymi ważnymi cechami fotochemicznymi jak powstawanie oświetlenia i cieni, należy podkreślić znaczenie różnorodności źródeł światła, lampy rtęciowo-żarowe i inne. Wymienione źródła światła różnią się pod względem wpływu na wzrok ludzki i mogą przy jednakowych cechach fototechnicznych przedstawiać w ostatecznym wyniku różną wartość użytkową i higieniczną.\*)

Niniejsza praca przedstawia sposób oceny wartości higienicznej i użytkowej oświetlenia różnorodnymi źródłami światła zapomocą badań oftalmologicznych i ma na celu wywołanie dyskusji.

*Uwaga wstępna.* Dawniejsze oznaczenie fototechniczne „jasność“ zastąpione zostało przez nowy termin „natężenie oświetlenia“. Dla skrótu używamy w niniejszej pracy zamiast „natężenie oświetlenia“ — jego symbol  $E$ .

Dla uproszczenia poniższych rozważań wprowadzmy dwa pojęcia oświetleniowe:

- 1)  $E$  zmierzone fotometrem, które nazwiemy  $E$  fotometrycznym,
- 2)  $E$  oceniane przeciętnym zdrowym okiem ludzkim które nazwiemy  $E$  wzrokowym. To  $E$  może być zmierzone metodą oftalmologiczną według zasad optyki fizjologicznej.

Punktem wyjścia niniejszych rozważań jest założenie, że dwa rodzaje światła, wytworzone różnymi sposobami, np. żarzeniem się skrętki metalowej w żarówce i transformowaniem promieni pozafioletowych na widzenie w rurach fluoryzujących, oddziałują z róż-

ną siłą na komórkę światłoczułą fotometru i na siatkówkę oka ludzkiego, czyli, że fotometr nie zawsze jest instrumentem współmiernym z wrażliwością siatkówki oka ludzkiego. Z tego wynika, że różnorodne oświetlenia mogą mieć jednakowe  $E$  fotometryczne, lecz różne  $E$  wzrokowe i na odwrót.

Są podstawy do przypuszczania, że z dwóch takich różnych rodzajów oświetlenia o jednakowym  $E$  wzrokowym oświetlenie fluorescencyjne silniej oddziałuje na fotometr od żarówkowego, czyli że z dwóch oświetleń — żarówkowego i fluorescencyjnego o jednakowym  $E$  fotometrycznym — to drugie okaże się użytkowo słabszym od pierwszego. Stąd wypływałby wniosek, że przy projektowaniu oświetlenia fluorescencyjnego należałoby przy posiłkowaniu się wyprowadzonymi z długoletnich doświadczeń normami  $E$  fotometrycznego przy świetle żarówkowym wprowadzić pewien mnożnik poprawkowy, niezależnie od rozmyślnego podwyższenia jasności w związku z wyższą sprawnością lamp fluoryzujących.

Dla przeprowadzenia wyżej wymienionych pomiarów, potrzebnych do określenia poszukiwanej poprawki, należy na wstępie ustalić:

- a) skalę wskaźników oftalmologicznych według zasad optyki fizjologicznej:
  - α) dla ostrości widzenia (tzw. zdolności różnicowej), której wskaźnik nazwiemy  $A$ .
  - β) dla wytrzymałości widzenia (czasokresu znużenia), której wskaźnik nazwiemy  $B$ ;
- b) sprawdzony fotometr przenośny (luksomierz),
- c) znormalizowane  $E$  fotometryczne od oświetlenia żarówkowego, które przyjmujemy w poniższych wywodach jako 100 lx, wytworzone żarówkami 150-watowymi i nazwiemy  $E_z$ .

Pierwszym zadaniem naszym będzie zmierzenie wskaźników oftalmologicznych  $A$  i  $B$  dla  $E$ , następ-

\*) „Przemysł Włókienniczy“ 1950, z 5, inż. B. Michelis „Przyczynki do racjonalnego oświetlenia w przemyśle Włókienniczym“ — „Przegląd Elektrotechniczny“ 1949, z. 10/11/12, inż. J. Baran „Światło fluorescencyjne ze stanowiska pracy według badań w ZSRR“.

nym zaś zmierzenie tych samych wskaźników dla jednakowych fotometrycznie, lecz nierównoważnych użytkowo  $E$  fluorescencyjnych od świetlówek o odcieniu ciepło-białym, białym i dziennym.

Kolejność czynności będzie następująca:

- 1) w pomieszczeniu przeznaczonym do badania ostrości widzenia wytwarzamy na miejscu znormalizowane  $E_z$  (p. c.) posługując się sprawdzonym fotometrem.
- 2) spośród pracowników zakładu wybieramy kilka osób (np. 3-5) posiadających anatomicznie i czynnościowo normalny wzrok i oznaczamy u nich przy pomocy badań oftalmologicznych, stosownie do punktu a), wskaźniki ostrości widzenia przy  $E_z$  a z tych pomiarów przeciętny wskaźnik, który nazwiemy  $A_z$  \*).
- 3) przy pomocy lamp fluoryzujących o trzech zabarwieniach ciepło-białym, białym i dziennym — wytwarzamy osobno trojaki oświetlenie, wyregulowane przy pomocy takiego samego fotometru, co pod 1 na  $E = 100$  lx,
- 4) u tych samych osób co w punkcie 2 mierzymy przy trzech po kolei oświetleniach fluorescencyjnych, wymienionych w punkcie 3 tą samą metodą i przy pomocy tych samych przyrządów co w punkcie 2, wskaźniki ostrości widzenia, a z nich przeciętne dla rur o różnym zabarwieniu:

ciepło białym —  $A_c$   
 białym —  $A_b$   
 dziennym —  $A_d$

Gdybyśmy się oparli przy względnej ocenie wartości użytkowej różnorodnego oświetlenia tylko na wskaźnikach ostrości widzenia, to wskaźniki wartości użytkowej rozpatrzonych czterech rodzajów oświetlenia ułożyłoby się w następującym stosunku:

$$A_z : A_c : A_b : A_d$$

Byłoby to jednak nie dość dokładne orzeczenie, bo pomijające rozmaity wpływ różnorodnego oświetlenia na szybkość zmęczenia percepcji wzrokowej, która jak to wykazały doświadczenia szwajcarskie, jest — caeteris paribus — różna dla różnych zabarwień światła fluorescencyjnego. Należy przeto wpływ ten uwzględnić i w tym celu:

5) Mierzymy wskaźniki znużenia w odstępach godzinnych podczas pracy przy czterech badanych oświetleniach u tych samych wybranych pracowników (p. 2). Oznaczamy ostateczne wskaźniki proporcjonalne do czasokresu pracy, powodującego ten sam stopień znużenia wzroku, oczywiście przeciętnie u wybranych pracowników, znakami:  $B_z, B_c, B_b, B_d$

Przy wszystkich pomiarach należy mierzyć  $E$ . W razie małych odchyień od przyjętego za bazę  $E_z$  należy każdorazowy wynik pomiarów poprawić, mnożąc przez

$$\frac{E_z}{\text{zmierzone } E}$$

W powyższych oznaczeniach  $A_z, A_c, \dots, B_z, B_c$  itd. uwzględnione są te poprawki.

\*) Posługujemy się w tym celu tablicami optycznymi, pierścieniami Landola i tzw. wizibilimetrami (ob. S. Szajkiewicz, „Wyprosy kaczestwa prom. oświeśczenia” 1948, str. 167).

Otrzymaliśmy zatem z pomiarów 2 szeregi wskaźników oftalmologicznych dla czterech rodzajów światła:

$$A_z, A_c, A_b, A_d$$

$$B_z, B_c, B_b, B_d$$

Czym wyższe wypadają wskaźniki oftalmologiczne, tym wartość użytkowa odnośnego światła jest większa i naodwrot. Wartość higieniczna najbardziej charakteryzuje się wskaźnikami B.

Przyjmijmy wskaźniki oftalmologiczne przy świetle żarówkowym przy zastosowaniu 150-watowych żarówek za normalne, w stosunku do których nazwijmy wskaźnikami przy innych rodzajach światła — względnymi i nazwijmy je po kolei:

- 1) pod względem ostrości widzenia . .  $b_c, b_b, b_d$
- oraz 2) „ „ wytrwałości widzenia . .  $a_c, a_b, a_d$

A więc wskaźniki oftalmologiczne względne wypadną:

$$a_z = 1, a_c = \frac{A_c}{A_z}, a_b = \frac{A_b}{A_z}, a_d = \frac{A_d}{A_z} \text{ oraz}$$

$$a_z = 1, b_c = B_z; b_b = \frac{B_b}{B_z}, b_d = \frac{B_d}{B_z}$$

i będą wielkościami niemianowymi (oderwanymi).

Istotne wartości użytkowe różnych zbadanych rodzajów światła w porównaniu ze światłem żarówek 150-watowych przy stosowaniu  $E = 100$  lx wyraża się liczbami:

Św. żarówkowe	Światło fluorescencyjne o odcieniu:		
	ciepło-białym	białym	dziennym
1	$a_c \cdot b_c$	$a_b \cdot b_b$	$a_d \cdot b_d$

Poszukiwane mnożniki poprawkowe wyniosą oczywiście:

1	$\frac{1}{a_c \cdot b_c}$	$\frac{1}{a_b \cdot b_b}$	$\frac{1}{a_d \cdot b_d}$
---	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Ponieważ w literaturze fototechnicznej spotyka się twierdzenie, że przy stosowaniu niższych poziomów  $E$  wartości użytkowe światła fluorescencyjnego są mniejsze od żarówkowego i maleją ze wzrostem temperatury barwy światła, zaś przy stosowaniu wyższych poziomów  $E$  różnice te maleją, przeto dla otrzymania pełnej oceny wartości użytkowej różnych rodzajów światła należy całą serię opisanych pomiarów przeprowadzić ponownie przy wyższym poziomie  $E$  jako baza porównawcza, np. przy 300 lx.

Wagę rozpatrzonych zagadnień możemy ocenić, jeśli sobie uprzytomnimy, że sam przemysł włókienniczy zapotrzebuje w przeciągu planu 6-letniego około 255.000 lamp fluoryzujących o wartości około 75 milj. zł. i że mniej lub bardziej trafny wybór źródeł światła może spowodować odchylenia w kosztach inwestycyjnych lub w spodziewanych wynikach eksploatacyjnych, sądząc po wynikach badań szwajcarskich, sięgające nawet 30 — 40%.

Dr H. HUMMEL

## Pylica i krzemica

Zagadnieniu pylicy, które obecnie jest bardzo aktualne, poświęcone było wiele prac naukowych badaczy radzieckich, zarówno na sesjach naukowych, jak i na łamach miesięcznika „Gigijena i Sanitaria“.

Tematem tych prac była nie tylko wymiana poglądów między znawcami tego zagadnienia na patogenezę pylicy, ale również omówienie stosowanych metod zapobiegania pylicy i osiągnięć w tej dziedzinie.

Dyskusję na łamach miesięcznika „Gigijena i Sanitaria“ w Nr 1-ym zainicjował zasłużony działacz nauki prof. N. A. Wigdorczyk, podając swój pogląd. Twierdzi on mianowicie, że pylicę może wywołać wdychanie pyłu tylko krzemowego. Wdychanie innych pyłów pylicy w ścisłym tego słowa znaczeniu nie wywołuje.

Słuszność tego poglądu kwestionuje prof. B. I. Marcinkowski, który w Nr 9-ym tegoż miesięcznika poddaje krytyce twierdzenie prof. Wigdorczyka.

Zagadnienie krzemicy i pylicy w przemyśle wciąż zajmuje poważne miejsce w tematyce radzieckich Instytutów Higieny Pracy i Chorób Zawodowych i w działalności wybitnych badaczy higienistów. Prace te mają za cel nie tylko wyświetlanie zmian patologicznych, zachodzących w płucach przy wdychaniu różnorodnych pyłów, lecz również cel praktyczny — opracowanie metod zapobiegawczych przeciwdziałających występowaniu pylic w różnych gałęziach przemysłu.

O wadze, jaką temu zagadnieniu przypisują badacze radzieccy, świadczy fakt, że: Sesja Naukowa Instytutu Higieny Pracy i Chorób Zawodowych AMN ZSRR przy udziale Instytutu Higieny Pracy i Chorób Zawodowych republik związkowych, która obradowała w Moskwie w dniach 5 — 9 lutego 1951 r., poświęciła temu problemowi 16 referatów\*).

Na sesji tej akademii A. A. Skoczynskij i C. D. Pik oraz ich współpracownicy omawiali metody zapobiegania krzemicy płuc w górnictwie; stwierdzili oni, że dzięki akcji zapobiegawczej, zapylenie powietrza w kopalniach zmniejszyło się 10-krotnie.

O rozmachu prac poświęconych profilaktyce krzemicy świadczy plan prac komisji do walki z krzemicą na rok 1951, który przewiduje w dziale inżynierijnotechnicznym 65 tematów.

Patogenezie krzemicy poświęcono wiele referatów, które sprecyzowały na podstawie wyników najnowszych badań naukowych rolę pyłu krzemowego (a właściwie dwutlenku krzemu) w powstawaniu procesów krzemowych w płucach. Wyniki tych badań rzucają światło na możliwość rozwoju tkanki włóknistej w płucach nie tylko pod względem pyłu krzemowego, lecz również pyłu krzemianowego, a nawet pyłu nie zawierającego związku krzemu. W wyniku dyskusji ustalono, że w pracach naukowo-badawczych, dotyczących się problemów krzemicy, zarysowały się następujące braki:

1) zbyt powolna przebudowa prac w kierunku, wytyczonym na połączonej sesji Akademii Nauk ZSRR i Akademii Medycznej ZSRR: usunięcia — lokalistycznych koncepcji patogenezы i kliniki krzemicy oraz niedoceniaenia roli układu nerwowego w powstawaniu i rozwoju krzemicy płuc.

2) nie zadowalający stan lecznictwa krzemicy;

3) nie zadowalający stan badań reakcji fizjologicznych ustroju — potrzebnych do oceny celowości i skuteczności zarządzeń sanitarno-technicznych;

4) niedostateczna liczba przeprowadzanych metodycznie badań powietrza, w celu ustalenia małych stężeń pyłów i zawartości wśród nich wolnego krzemu w powietrzu.

Zagadnieniu pylicy poświęcił artykuł zasłużony działacz nauki, prof. N. A. Wigdorczyk. W pracy tej autor wyjaśnia, że jest to artykuł dyskusyjny i że pragnie on zapoczątkować wymianę poglądów dla ustalenia jednolitej koncepcji pylicy płuc. Artykuł zamieszczony był na łamach miesięcznika „Gigijena i Sanitarja“ w numerze 1-ym z 1951 r.

Na ten artykuł dał odpowiedź prof. B. I. Marcinkowski w numerze 7-ym tegoż miesięcznika, poddając krytyce tezy prof. N. A. Wigdorczyka.

Przedstawimy w skrócie te niezwykle ciekawą dyskusję. Najpierw poglądy prof. Wigdorczyka:

W ostatnich 2 — 3 dziesięcioleciach ustalił się pogląd na rolę, jaką odgrywa pył kwarcowy (a właściwie dwutlenek krzemu) w powstawaniu schorzeń płucnych, których cechą charakterystyczną jest postępujący rozrost tkanki włóknistej, niszczącej pęcherzyki płucne i doprowadzający do tzw. marskości płuc.

Nie znaleziono odpowiedzi na pytanie, czy pyły niekwarcowe mogą wywołać podobne zmiany w płucach.

Wyjaśnienie tego zagadnienia jest ważne w obecnym czasie kiedy, przy opracowywaniu metod zapobiegania pylicom, konieczna jest jasna koncepcja powstawania i rozrostu tkanki włóknistej w płucach..

Należy przede wszystkim ustalić definicję, co to jest pylica, istnieją bowiem rozbieżności w tej materii. Według jednego poglądu, każde schorzenie płuc, spowodowane wdychaniem pyłu, jest pylicą. Przyjmując taką definicję, należałoby uważać za pylicę pyłowe zapylenie oskrzeli, astmę i inne schorzenia płuc. Jest rzeczą oczywistą, że każdy wdychany pył, bez względu na swój rodzaj, może wywołać lżejsze lub cięższe schorzenia płuc, ale za pylicę uznać można takie schorzenia płuc, które charakteryzuje patologiczne rozrastanie się tkanki włóknistej.

Jeżeli więc przyjmujemy, że poza krzemicą płuc mogą istnieć inne pylice nie krzemowe, to przy tych pylicach musi być stwierdzony charakterystyczny dla krzemicy rozrost tkanki włóknistej w płucach. Jest to zasadnicze twierdzenie autora.

\* Miesięcznik Gigijena i Sanitarja Nr 7, str. 53.

Wychodząc z tego założenia, autor poddaje analizie opisywane dotąd pylice niekrzemowe, których liczba wciąż maleje. Przegląd pylic nie krzemowych autor rozpoczyna od pylicy węglowej (antrakozy), choroby zawodowej górników węglowych, wywołanej wdychaniem pyłu kopalnianego. Pylica węglowa nie istnieje, ponieważ górnicy chorują na pylicę nie z powodu wdychania czystego pyłu węglowego, lecz pyłu kopalnianego, który obok pyłu węglowego zawiera mniejsze lub większe ilości pyłu krzemowego.

W Anglii zaobserwowano, że śmiertelność spowodowana pylicą węglową jest w południowej części kraju 37 razy większa, niż śmiertelność z tej samej przyczyny w części północnej. Jedynym wyjaśnieniem tej wielkiej różnicy jest fakt, że w południowej Anglii pył kopalniany zawiera dużą domieszkę pyłu krzemowego, którego w północnej Anglii jest znacznie mniej. A. F. Stojanowski na podstawie analizy ogromnego materiału, zebranego w Donbasie, przyszedł do wniosku, że „zapadalność na pylicę w kopalniach węgla jest w ścisłej zależności od zawartych w pyłe domieszek, a ściślej — krzemu“.

Doświadczenia z pyłem węglowym czystym, np. z sadzą, wykazały w płucach brak procesu zwłóknienia. Nie stwierdzono pylicy węglowej u kominarzy, palaczy kotłowych i węglarzy. Wobec tych faktów istnienia pylicy węglowej obecnie obronić się już nie da, i pylica górników węglowych jest **krzemicą płuc**.

Inną pylicę tzw. żelazicę (siderosis), stwierdzaną u osób, wdychających przy pracy pył żelaza, spotkał taki sam los, jak i antrakozę. I. I. M o s z k o w s k i j, który długie lata pracował w zagłębiu Krzyworskim, podaje, że ruda tamtejsza zawierała od 20 — 57% kwarcu, nie ma więc podstaw uważać za żelazicę płuc przypadków pylicy. Inny badacz M. M. W i l e n s k i j, który eksperymentował z pyłem żelaza, twierdzi: „Pył żelaza, nie zawierający kwarcu, jest obojętny dla ustroju“. Wprawdzie rentgeniczny obraz płuc u pracującego w pyłe żelaza, przypomina rysunek płuca dotkniętego krzemicą, jest to jednak skutek tego, że złogi pyłu żelaznego zatrzymują promienie, a nie tkanka włóknista. Pomimo, że rentgenogram robotnika, który pracował w pyłe żelaza 40 lat oraz sekcja jego zwłok — wykazały cechy charakterystyczne dla pylicy — nie znaleziono zwłóknienia płuc. Autor twierdzi, że jeżeli u pracujących w kopalniach rudy występuje pylica, to jest ona wywołana nie pyłem czystego żelaza, a pyłem krzemem stanowiącym domieszkę.

Uważano, że wdychanie pyłu bawełnianego w przemyśle włókienniczym miało wywoływać właściwą dla tej pracy pylicę, nazwaną bissinosis. Autor zaprzecza istnieniu takiej pylicy, na tej podstawie, że sekcja zwłok 50 włóknarzy, którzy całe życie pracowali w przemyśle bawełnianym, nie wykazała objawów pylicy.

Z e n k e r, który pierwszy stworzył określenie pylicy (pneumoconiosis) przed 60-imi laty, opisał między innymi, pylicę tytoniową (tabacosis). Późniejsze badania jednak nie potwierdziły istnienia takiej pylicy. Jako dowód można przytoczyć fakt, że przy sekcji zwłok 20-u pracowników przemysłu tytoniowego nie stwierdzono objawów pylicy.

Pył karborundowy i korundowy, powstający przy używaniu tarcz szlifierskich, nie może wywołać krze-

micy, nie zawiera bowiem wolnego krzemem. Mogą natomiast zachodzić liczne przypadki krzemicy w fabrykach wytwarzających te tarcze, ponieważ jako surowiec używany jest mielony krzemień, przyczym unosi się tam w powietrzu wielka ilość pyłu krzemowego (dane angielskie). M. N. K r a s n o b o r s k a j a, w pewnej wytwórni materiałów ściernych, stwierdziła w pyłe powietrza: w dziale sit 32%, w dziale mieleńca 45% pyłu kwarcowego.

Autor twierdzi również, że nie może powstawać pylica cementowa spowodowana wdychaniem pyłu cementowego; przyznaje natomiast, że w procesie wytwórczym w cementowniach krzemica zachodzi u 13% pracujących. Cement gotowy nie zawiera już wolnego, nie związanego krzemem i dlatego pylicy nie wywołuje; do wytwarzania natomiast cementu używane są związki krzemem, i dlatego w cementowni zachodzą przypadki krzemicy.

Na podstawie tych danych autor wyraża pogląd, że patologiczny proces rozrastania się tkanki włóknistej w płucach może powstawać wskutek wdychania tylko pyłu kwarcowego. Pył kwarcowy bowiem posiada fizyko-chemiczne własności, dzięki którym jest on potężnym czynnikiem, wywołującym proces zwłóknienia w płucach. Żaden inny pył nie kwarcowy nie posiada tych własności, wobec czego **nie wywołuje** procesu rozrostu tkanki włóknistej.

Zdaniem autora, który to z naciskiem podkreśla z jego wywodów nie wynika wcale, że tylko pył krzemowy jest szkodliwy dla płuc, jako wywołujący proces zwłóknienia, natomiast inne pyły nie posiadające tych fizyko-chemicznych właściwości są obojętne. Pył nie kwarcowy, w zależności od swego rodzaju, może być bardzo szkodliwy dla płuc. Doświadczenia S. B. M i l l e r a nad królikami z pyłem tlenku żelaza i doświadczenia M. K. D a l a z pyłem apatytu wykazały, w płucach zwierząt doświadczalnych głębokie zniszczenia, chociaż pyły te nie zawierają krzemem.

Działanie tych dwóch rodzajów pyłu różni się tym, że pyły nie kwarcowe, działające mechanicznie, wywołują zmiany chorobowe w ścianach dróg oddechowych z pęcherzykami płucnymi włącznie, a pył kwarcowy, działając fizyko-chemicznie, wywołuje rozrost tkanki włóknistej w tkance międzypęcherzykowej.

Autor wyjaśniając mechanizm powstawania pylicy prostuje panujący dotąd pogląd, że do pęcherzyków płucnych mogą przenikać tylko pyłki o wymiarach poniżej 10 mikronów z tego powodu. Otwór prowadzący do pęcherzyka jest bowiem tak mały, że pyłki większe nie mogą tam przeniknąć. Nowsze badania wykazały, że przekrój otworu, prowadzący z oskrzelika do pęcherzyka wynosi 70 — 100 mikronów, nie ma mechanicznej więc przeszkody, żeby pyłki większe mogły dostawać się do pęcherzyka płucnego.

Autor zadaje pytanie, jakiej wielkości pyłki mogą przeniknąć z pęcherzyką do tkanki między pęcherzykami i do krążenia limfatycznego? W odpowiedzi wyraża pogląd, że pyłki tylko tak wielkie, jakie mogą być pochłonięte przez białe ciała krwi (fagocyty), tzn. o wymiarach do 5-imi mikronów. Na dowód tego twierdzenia, autor powołuje się na badania P o l i k a r p a, który w tkance płucnej chorych na krzemicę znalazł wśród pyłków 70% poniżej 1 mikrona, około 25% od 1 — 3 mikronów i tylko 5% pyłków o wymiarach powyżej 3-ch mikronów. Tak małe pyłki, dostawszy się

dc dróg limfatycznych i tkanki płucnej, nie mogą powodować żadnego podrażnienia mechanicznego, autor wyciąga zatem wnioski, że muszą one działać fizykochemicznie.

Pyłki natomiast większe, które nie mogą przeniknąć do tkanki płucnej, gromadząc się w oskrzelikach i pęcherzykach, mechanicznie uszkadzają ich nabłonek, wywołują jego **degenerację** i zniszczenie.

Autor wnioskuje: „możemy teraz z całą pewnością stwierdzić, że pylic wywołanych wdychaniem pyłu niekwarcowego nie ma i być nie może gdyż nie istnieje mechanizm, za pomocą którego pył nie kwarcowy mógłby wywołać w tkance okołopęcherzykowej rozrastanie się tkanki włóknistej. Dlatego też jest zrozumiałe, że z niedowierzeniem traktujemy doniesienie o pylicach, wywołanych pyłem nie kwarcowym“.

Kończąc swoje wywody, autor uważa za konieczne jeszcze omówić pylice, wywoływane krzemianami, nie zawierającymi wolnego krzemu. Krzemiany nie mogą wywołać pylicy, ulegać jednak mogą w tkankach takim chemicznym przemianom, przy których wywiązuje się wolny krzem, wtedy oczywiście może powstać krzemica płuc, jak np. przy azbeście, nefelinie, serycyte i innych. Omawia również pewne rodzaje pyłów nie kwarcowych, które wywołują miejscowe toksyczne działanie. Do nich należą pył kryolitowy, berylowy, ciał radioaktywnych i związków chromu. Sprawa ta dostatecznie nie jest jeszcze wyjaśniona; jeżeli jednak pyły te wywierają swoiste chemiczne działanie na tkankę płucną, to potwierdza to tylko tezę, że pył nie kwarcowy, nie działający chemicznie, pylic nie wywołuje.

Prof. B. I. M a r c i n k o w s k i j, który podjął dyskusję i umieścił w Nr. 7-ym miesięcznika „Gigijena i Sanitarja“ artykuł, — nie podziela takiego ujęcia patogenety pylicy. Teorię prof. W i g d o r c z y k a uważa za lokalistyczną. Niesłuszny jego zdaniem jest pogląd, jakoby pył nie kwarcowy działający na końcowe oskrzeliki i pęcherzyki płucne, nie mógł wywoływać żadnej reakcji w tkance, znajdującej się poza pę-

cherzykami. Twierdzenie takie jest sprzeczne z pojęciem o jedności ustroju i poszczególnych narządów. Płuco to narząd skomplikowany pod względem swojej budowy i czynności: składa się on ze zróżniczkowanych części, które znajdują się w ścisłym ze sobą związku, połączone w jedną całość wspólnym układem nerwowym i wspólnym krążeniem. Zachodzące patologiczne zmiany wewnątrz pęcherzyka nie mogą nie oddziaływać na pozostałe części płuca, a w szczególności na najbliższą tkankę międzypęcherzykową. Uważa on, że procesy destrukcyjne wewnątrz pęcherzyków, wywołane pyłem nie kwarcowym, mogą spowodować rozwój tkanki włóknistej. Na dowód tego twierdzenia powołuje się na G. R. R u b i n s t e j n a, który uważa, że zwłóknienie części płuca może nastąpić wskutek zamknięcia zaciśniętego oskrzela doprowadzającego.

Prof. M a r c i n k o w s k i j krytycznie rozpatruje następnie wszystkie argumenty prof. W i g d o r c z y k a, wysunięte dla stwierdzenia, że pylice rozwijające się wskutek wdychania pyłu węglowego, pyłu żelaza i innych pyłów nie są spowodowane tymi substancjami, lecz jedynie pyłem kwarcowym, towarzyszącym tamtym pyłom. Powołując się na wyniki badań naukowych całego szeregu autorów nad działaniem różnych rodzajów wdychanego pyłu na ustrój żywy stwierdza, że nie tylko był kwarcowy wywołuje pylicę, lecz i inne pyły nie zawierające kwarcu.

Na zakończenie swej krytyki prof. M a r c i n k o w s k i j mówi: „Te wszystkie przytoczone fakty świadczą, że pylica, jako zawodowe zwłóknienie płuc, może powstawać przy różnych rodzajach pyłów nieorganicznych: z pośród jednak tych pyłów, pył kwarcowy wywiera najsilniejsze działanie na rozrost tkanki włóknistej w płucu, dlatego też w przypadku krzemicy — wśród innych pylic — należy postępować bardzo uważnie“.

Niewątpliwie prof. W i g d o r c z y k odpowie na te zarzuty i wyjaśni sporne kwestie, tym bardziej, że obaj dyskutanci powołują się przeważnie na tych samych autorów.



Mgr. inż. Z. ZANOZIŃSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Zabezpieczenia frezów na frezarkach

Artykuł omawia warunki jakim powinny odpowiadać zabezpieczenia frezów. Podane są również przykłady rozwiązań kilku typowych zabezpieczeń frezów na frezarkach poziomych.

Przy frezarkach poziomych zdarzają się dość często wypadki kalectwa palców i rąk przez frezy.

Zdarzają się one najczęściej w czasie mocowania i zdejmowania obrabianego przedmiotu, dokonywania pomiarów, sprawdzania gładkości obrabianej powierzchni, uprzątnięcia wiórów itp. czynności.

Bezpośrednią przyczyną wypadków kalectwa palców i rąk przez frezy jest przeważnie brak odpowiednich osłon i zabezpieczeń chroniących przed zetknięciem się rąk z frezem — zwłaszcza w czasie jego pracy — w trakcie wykonywania którejś z wymienionych na wstępie czynności.

Stąd też stosowanie odpowiednich osłon i zabezpieczeń frezów jest nieodzownym warunkiem bezpiecznej pracy na frezarce.

Wszelkie osłony i zabezpieczenia frezów powinny chronić przed zetknięciem się z nimi rąk, zarówno w czasie pracy jak i postoju frezarki. Dzięki temu unika się nawet niekiedy potrzeby zatrzymywania frezarki i odsuwania stołu dla wykonania takich czynności, jak zdjęcie lub zamocowanie przedmiotu. Zdarza się to najczęściej przy frezowaniu przedmiotów mocowanych w uchwytach specjalnych, dzięki którym czas mocowania jest tak krótki, że każdorazowe zatrzymywanie frezarki przedłużałoby tylko niepotrzebnie ogólny czas wykonania serii.

Osłony i zabezpieczenia frezów spełniając swe zasadnicze zadania tj. zabezpieczenie przed zetknięciem się z frezem, powinny równocześnie być tak pomyślane, by nie stanowiły przeszkody w pracy, a przez to nie obniżały jej wydajności.

W szczególności osłony nie powinny utrudniać obserwacji przebiegu pracy, nie powinny stanowić przeszkody przy usuwaniu wiórów czy też doprowadzaniu cieczy chłodzącej, nie powinny wreszcie utrudniać specjalnie wymiany frezów, ani ograniczać zbyt możliwości stosowania frezów o różnych wielkościach.

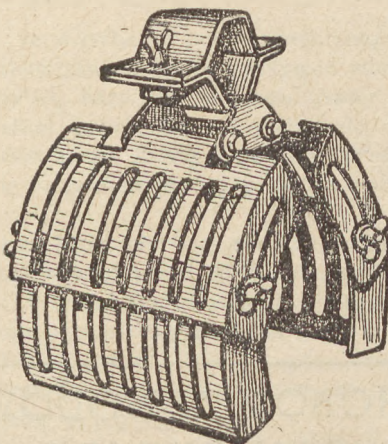
Tak pomyślane osłony zapewniając bezpieczeństwo pracy przyczynią się równocześnie do podniesienia jej wydajności.

Robotnik mając bowiem zapewnione bezpieczeństwo pracy, pracuje pewniej i szybciej. Nie potrzebuje już zwracać uwagi na frez jako ewentualną przyczynę wypadku, a niektóre czynności, jak już wspomniano, może wykonywać nawet w jego pobliżu, bez potrzeby zatrzymywania frezarki i odsuwania stołu.

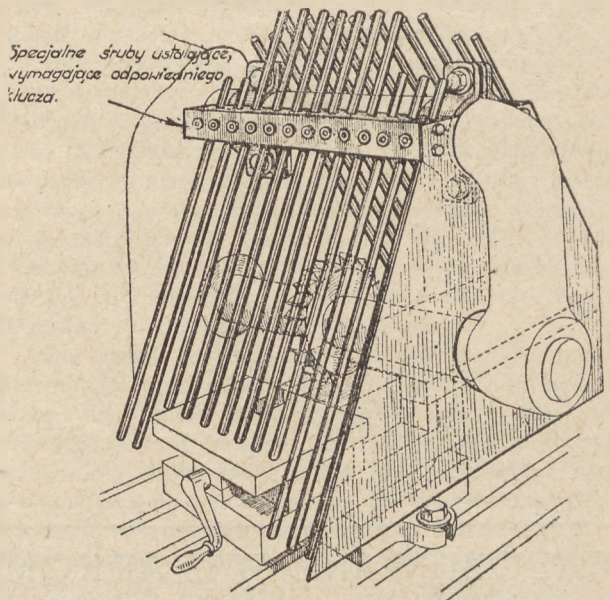
Różnorodność pracy wykonywanych na frezarkach przy użyciu rozmaitych frezów stwarza konieczność stosowania różnego typu osłon i zabezpieczeń dostosowanych możliwie ściśle do danych operacji. We wszystkich przypadkach jednak zabezpieczenia i osłony powinny jednakowo spełniać swe zasadnicze zadanie i odpowiadać przy tym wymienionym już warunkom. W przeciwnym razie nie będą one stanowiły właściwych zabezpieczeń i zamiast chronić przed wypadkiem, mogą stać się jego przyczyną. Stwarzając bowiem pozory zabezpieczenia odwracają tylko uwagę robotnika od grożącego mu niebezpieczeństwa.

Parę przytoczonych poniżej przykładów osłon i zabezpieczeń frezów na frezarkach poziomych zilustruje najlepiej zasady ich konstrukcji i działania.

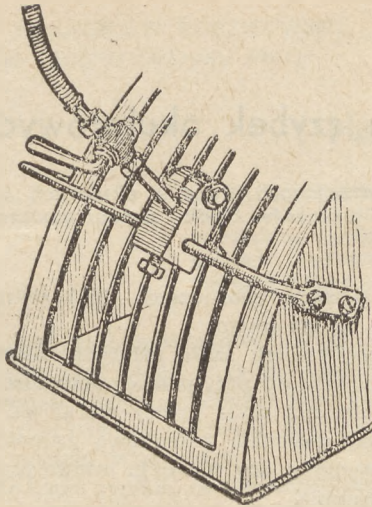
Rys. 1 przedstawia osłonę, którą możemy uważać w pewnym stopniu za osłoną uniwersalną. Można nią bowiem zabezpieczać frezy o znacznej rozpiętości wymiarów, a to dzięki możliwości dowolnego (oczywiście w pewnym zakresie) ustawiania ścianek. Posługując się tego typu osłoną należy zwracać uwagę, by ścianki jej były ustawione jak najbliżej freza, a przy



Rys. 1. Uniwersalna osłona freza.



Rys. 2. Osłona uniwersalna z prętów stalowych.



Rys. 3. Uchwyt do końcówek przewodów.

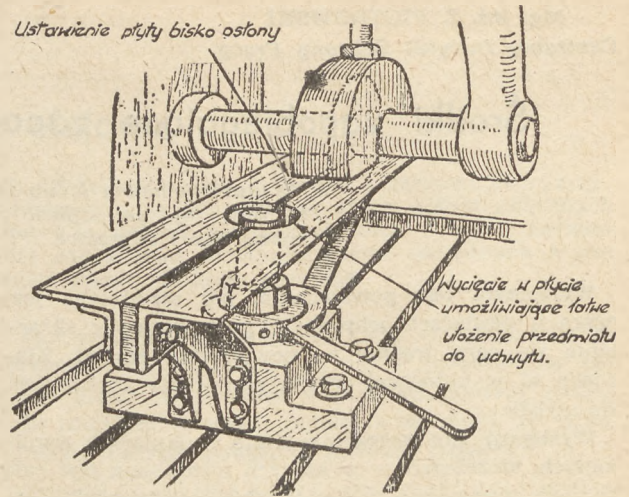
tym osłaniały go na całym niepracującym obwodzie. Osłony tego typu nadają się raczej przy produkcji jednostkowej aczkolwiek mogą znaleźć zastosowanie i przy produkcji seryjnej.

Rys. 2 przedstawia osłonę, którą również należy zaliczyć do uniwersalnych w tym samym pojęciu jak poprzednią. Osłona ta składa się z prętów stalowych rozmieszczonych na przemian i osadzonych w dwóch listwach przytwierdzonych do bocznych ścianek osłony. W miarę potrzeby pręty można dowolnie ustawiać. Do mocowania śrub ustalających pręty, służy specjalny klucz, bez którego nie można dowolnie regulować prętów. Ma to duże znaczenie tam, gdzie na frezarkach pracują nie dość wykwalifikowani i niedoświadczeni robotnicy, którzy mogliby dowolnie poprzesuwać pręty w osłonie, narażając się przez to na wypadek, czego jednak nie są w stanie uczynić z braku klucza, który jest zatrzymywany zwykle przez ustawiającego osłonę.

Osłony tego typu nadają się raczej przy produkcji seryjnej.

Przy produkcji jednostkowej każdorazowe ustawienie prętów mogłoby ujemnie wpłynąć na wydajność pracy.

Przy opisanych osłonach pewne trudności może narażać doprowadzenie cieczy chłodzącej. W związku z tym stosuje się odpowiednie uchwyty dla końcówek przewodów doprowadzających ciecz chłodzącą.



Rys. 4. Zabezpieczenie freza przy frezowaniu rowka.

Jeden z takich uchwytów pokazany jest na rys. 3. Daje on się swobodnie obracać i przesuwając po przecię przytwierdzonym do osłony, do czasu zamocowania go na stałe przy pomocy śruby dociskowej.

Rys. 4 przedstawia zabezpieczenie freza przy frezowaniu rowka w wałku zamocowanym w uchwycie zaciskowym. Już samo mocowanie wałka w uchwycie przedstawia niebezpieczeństwo skaleczenia ręki przez frez, który w tym wypadku nie może być osłonięty na całym obwodzie. W związku z tym stosuje się dodatkowo zabezpieczenie, które stanowi płyta przy-mocowana do uchwytu jak widać na rysunku.

Płyta wykonana z lekkich kątowników posiada podłużną szczelinę, w której obraca się frez. Dzięki zestawieniu płyty z osłoną frez pozostaje całkowicie zabezpieczony.

W niektórych przypadkach płyta może być połączona z imadłem.

Płyte w tym przypadku stanowią dwa klocki z twardego drewna. Frez obraca się w szczelinie biegnącej środkiem klocków, stanowiących w tym przypadku płytę. Klocki mogą być przymocowane do stołu lub imadła.

Przytoczone osłony i zabezpieczenia nie wyczerpują oczywiście wszystkich znanych i stosowanych osłon i zabezpieczeń. Zostały one przytoczone jako bardziej znane i mogące znaleźć w szeregu zakładów szerokie zastosowanie.

Mgr inż. Z. PIOTROWSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Środki zapobiegające zapacaniu się szybek okularowych

*Autor omawia jedno ze zjawisk utrudniających pracę w okularach ochronnych tj. zapacanie się szybek okularowych i wskazuje środki zapobiegawcze zarówno trwałe jak i okresowe.*

Wiadomym jest powszechnie, jak utrudniona jest praca w okularach ochronnych przez zjawisko skraplania się pary wodnej na powierzchni szybek. Zjawisko to w potocznej mowie nazywamy *zapacaniem się szybek*.

Występuje ono szczególnie silnie w okularach zamkniętych, szczelnych — w których wentylacja jest całkowicie niemożliwa z powodu braku otworów wentylacyjnych. Szkła okularów szczelnych już w kilka minut po nałożeniu tych okularów ulegają „zapacaniu” tak, że obserwacja otaczających przedmiotów staje się najpierw b. trudna, a po krótkim czasie — zupełnie niemożliwa.

Przy ciężkiej pracy, gdy pocenie się ciała jest wzmożone, zapacanie się szybek następuje znacznie szybciej.

W lepszym położeniu znajduje się pracownik, który używa okularów również zamkniętych, lecz wentylowanych — są to okulary osłaniające, szczelnie gałkę oczną, jednak wentylacja odbywa się w nich przez otwory wentylacyjne.

Przy lekkiej pracy odbywającej się w umiarkowanej temperaturze i wilgotności — wentylacja tych okularów zazwyczaj jest dostateczna i szybki podczas pracy nie ulegają zapacaniu. Jeżeli jednak warunki ulegną niekorzystnej zmianie jak np. wzrost temperatury lub wilgotności — oraz przy cięższej pracy fizycznej, to wówczas mimo otworów wentylacyjnych, następuje zapacanie szybek. Ponieważ powiększenia otworów wentylacyjnych nie można dokonywać nadmiernie, bo ograniczone jest ono wytrzymałością opraw okularowych, trzeba nieraz szukać innej drogi wyjścia i stosować środki zapobiegające zapacaniu się szkielek. Można tu zalecić dwie proste w zastosowaniu i łatwe do wykonania metody:

1. Nakładanie na szybki środka zapobiegającego zapacaniu się szkielek w postaci trwałej warstwy,
2. Okresowe nakładanie nietrwałych środków zapobiegawczych.

Pierwsza metoda polega na pokrywaniu powierzchni szkła cienką warstwą roztopionej żelatyny z domieszką około 1% gliceryny. Sposoby pokrywania żelatyną mogą być różne, w zależności od tego, czy pokrywa się szybki jednostronnie, czy obustronnie. W pierwszym wypadku szkło pokrywać można żelatyną przy pomocy pędzelka, w drugim wypadku przez zanurzenie szybki w roztworze i suszenie na odpowiednim stojaku. Tego rodzaju zabezpieczenie szybek jest trwałe i przy racjonalnym obchodzeniu się ze szkłami (uniknięcie dotyknięcia szkła i jego delikatne czyszczenie wilgotną

ściereczką w razie zabrudzenia, itp.) wystarcza zazwyczaj na bardzo długo.

Przed pokrywaniem szkła żelatyną, należy szybki starannie oczyścić, np. przy pomocy spirytusu i osuszyć.

Przy pokrywaniu szkła należy starać się aby warstwa żelatyny posiadała jednakową grubość na całej swej powierzchni i aby nie było miejsc niepokrytych warstwą ochronną.

Pokrywanie obustronne szybki jest konieczne wtedy, gdy pracownik znajduje się w atmosferze o dużej zawartości pary i gdy skrapla się ona również i na zewnętrznej powierzchni szybki okularowych. Ma to miejsce wtedy, gdy pracownik posiada nawet okulary dobrze wentylowane, np. okulary typu otwartego, ale gdy zmienia się nagle i znacznie temperatura szybki, co ma np. miejsce w zimie przy wchodzeniu z zewnętrznej przestrzeni do pomieszczeń ogrzewanych lub wilgotnych.

Pokrywać żelatyną można nie tylko szybki szklane, ale również i szybki z przezroczystych mas plastycznych.

Druga metoda zabezpieczania szybki przed zapacaniem polega na rozproszaniu na powierzchni szybki za pomocą czystej ściereczki cienkiej warstewki pasty zabezpieczającej. Pasty takie, oparte w swym składzie na szarym mydle, zmniejszają napięcie powierzchniowe kropel wody, osiadłych na szybce. Na skutek tego powstaje na warstwie pasty równoległa do powierzchni warstwa wody, która nie rozprasa padającego na nią światła i wobec tego umożliwia dokładne widzenie otoczenia.

Tu wyliczyć można następujące środki nadające się do stosowania w charakterze past przeciw zapacaniu szkielek:

- 1) Zwykłe szare mydło,
- 2) Szare mydło podsuszane,
- 3) Pasta o składzie: 70 g mydła potasowego (szarego)  
25 g gliceryny o 28° Bé  
5 g terpentyny.

Na szybki nakłada się cienko warstwę pasty a po przeschnięciu jej ściera się nadmiar pasty miękką ściereczką. Po pokryciu szybki pastą przezroczystość szybki jest zmniejszona, ale po nawilgoceniu szybki, np. parą wydychanego powietrza, przezroczystość jest wystarczająca.

Pasty tego typu łatwo ścierają się i tracą swe działanie, to też szkła trzeba okresowo pokrywać nimi na nowo.

MGR INŻ. STANISŁAW ROSZKOWSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Hartowanie olejowe

*Artykuł opisuje urządzenie kadzi do hartowania olejowego — zarówno kadzi zwykłej jak i częściowo zmechanizowanej, oraz zapewnienie pracownikom należytych warunków klimatycznych za pomocą wentylacji, rozstawienie kadzi i pieców hartowniczych. Poruszone zostało także zagadnienie niebezpieczeństw związanych z domieszką wody w oleju jak również chłodzenie oleju gorącego.*

Najważniejszą częścią składową urządzenia do hartowania olejem jest kadź. Przy rozmieszczaniu kadzi w pomieszczeniu roboczym należy z jednej strony mieć na uwadze możliwe udogodnienie w pracy, z drugiej zaś bezpieczeństwo tejże pracy.

Krawędzie kadzi zwykłej (nie zmechanizowanej przez zastosowanie odpowiednich urządzeń) powinny wystawać na 0,75 — 0,8 m nad podłogę. Nie należy obniżać tej wysokości a to ze względów bezpieczeństwa, gdyż przy lada nieostrożności pracownik wpaść może do gorącego oleju. Zbyt wysoka kadź jest natomiast niedogodna w obsłudze.

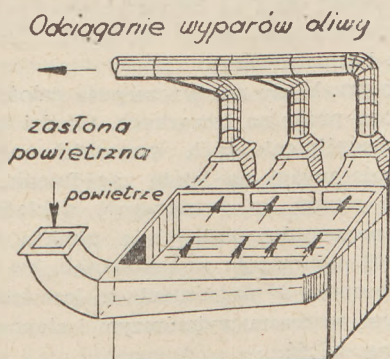
Dla osiągnięcia wskazanej wysokości w razie potrzeby wkopuje się częściowo kadzie do ziemi.

Kadzi olejowych nie należy umieszczać w pobliżu przejść, a jeśli jest to konieczne to wówczas ogrodzić je np. siatką na wysokość 1,5 — 1,75 m od podłogi.

Pracownicy hartowni powinni mieć zapewnione właściwe klimatyczne warunki pracy a to drogą naturalnej a w razie potrzeby i mechanicznej wentylacji z miejscowymi wyciągami, okapami itp. Przy mniejszych kadziach olejowych, do 700 mm głębokości, dobrze jest z jednej czy z dwóch stron kadzi dać pod górną jej krawędzią mechaniczne odsysanie par z powierzchni oleju.

Przy kadziach większych stosuje się t. zw. *zastonę powietrzną* nad powierzchnią oleju, jak to jest pokazane na rys. 1-ym. Powietrze jest tu wtłaczane w kierunku wskazanym strzałką pionową, następnie przepływa ono (jak wskazują strzałki) ponad powierzchnią kadzi, zdmuchując z tej powierzchni i porywając z sobą parę oleju; ostatecznie powietrze zanieczyszczone jest odsysane górą w kierunku strzałki, skierowanej w lewo. Zazwyczaj urządzenie to tak jest obliczane, że ilość powietrza ssanego dziesięciokrotnie przewyższa ilość powietrza tłoczonego.

Umieszczenie kaptura nad kadzią ma na celu usuwanie par olejowych, powstających przy wyjmowaniu z kadzi przedmiotów zahartowanych.



Rys. 1. Zastona powietrzna.

Jest pożądane zaopatrzenie kadzi w urządzenia do mechanicznego wydobywania z nich przedmiotów zahartowanych jak również w pokrywy, któreby można było zamykać w chwili zapalenia się oleju, by przez odcięcie dopływu powietrza zapobiec pożarowi.

Stanowisko robocze należy utrzymywać w należytych porządku, oczyszczając po ukończonej dniówce całe urządzenie, przed rozpoczęciem zaś pracy sprawdzając jego stan. Dobry stan podłóg i swoboda przejść mają duże znaczenie z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy.

Przy rozplanowywaniu pieców i kadzi hartowniczych trzeba mieć na uwadze, że piec o powierzchni dna do 1 m<sup>2</sup> powinien znajdować się od drugiego takiegoż pieca na odległości co najmniej 1 m. Gdy powierzchnia dna pieca wynosi 3 m<sup>2</sup> lub więcej, wtedy odległość między takimi piecami powinna wynosić co najmniej 3 m. Najwłaściwsze odległości między kadzią olejową a piecem są następujące: gdy kadź ustawiona jest przed piecem — 2 m; przy kadzi ustawionej za piecem — 1,5 m; gdy kadź stoi w jednym rzędzie z piecem — odległość między nimi może wynosić 0,6 m, a przy hartowaniu przedmiotów drobnych — nawet 0,5 m.

Na rys. 2-im przedstawiona została kadź olejowa częściowo zmechanizowana przez zastosowanie elewatora złożonego z dwóch jednakowych łańcuchów, wprawiających w ruch cztery kosze metalowe, służące do zanurzania w oleju przedmiotów hartowanych. Cyfra 1 wskazuje jeden z takich koszy, w danej chwili zajmujący położenie najwyższe; poniżej, już wewnątrz kadzi, blisko powierzchni oleju, znajduje się drugi kosz, do którego ładuje się przedmioty wyjęte z pieca poprzez tarczę 3, (w której wycięte są otwory dla przepuszczania tych przedmiotów) oraz poprzez pochylone korytko 4. Po naładowaniu tego kosza, elewator zostaje wprawiony w ruch przez uruchomienie silnika oznaczonego cyfrą 2; najniżej poprzecznie położony kosz, zanurzony całkowicie w oleju, obecnie się z kadzi wynurzy i zatrzyma w pobliżu silnika 2, (na rysunku prawym), gdzie będzie można go opróżnić, ładując jednocześnie kosz po przeciwnej stronie elewatora. Kadź jest zamknięta i pokrywa posiada jedynie otwory do przepuszczenia łańcuchów i koszy.

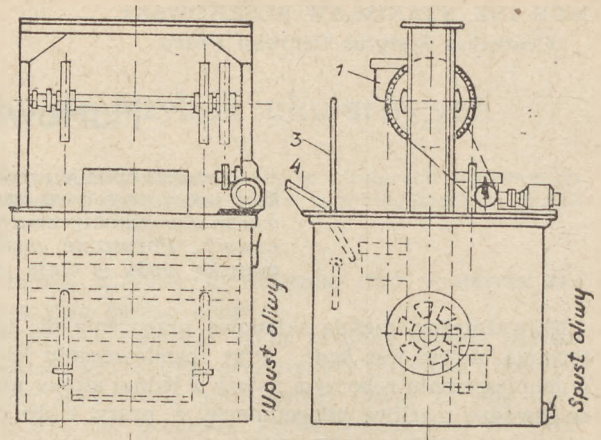
Olej hartowniczy może czasem zawierać w sobie pewną ilość wody, która dostanie się do kadzi albo przypadkiem, albo jako domieszka zawarta w oleju dostarczonym z zewnątrz. Z biegiem czasu powstaje wówczas warstwa wody na dnie kadzi. Przy hartowaniu przedmiotów długich, sięgających dna kadzi, może w związku z tym powstawać intensywne parowanie oleju i jego pryskanie.

Dla uniknięcia podobnych objawów umieszcza się kurki spustowe w dolnej części kadzi (rys. 2, po prawej stronie rysunku, u dołu) oraz należy sprawdzać w

określonych odstępach czasu, czy nie uzbierało się wody w kadzi, jak wreszcie napełnić kadź olejem „wysuszonym“ (odwodnionym) w temperaturze 120°.

Przy hartowaniu olej może ulegać nadmiernemu rozgrzewaniu od zanurzanych w nim przedmiotów, a pary jego, osiągnąwszy temperaturę samozapłonu, mogą się zapalić; pamiętać też należy, że pary te, zmieszane z powietrzem, grożą wybuchem. By tego uniknąć, stosuje się chłodzenie oleju, które bywa dokonywane bądź za pomocą wody, krążącej w węzownicy umieszczonej wewnątrz kadzi, bądź przy użyciu wody przepływającej wewnątrz w pustych ściankach kadzi, bądź też przy zastosowaniu specjalnych chłodziw. Prędkość przepływu cieczy hartującej przy obliczaniu rurociągów przyjmuje się w granicach od 0,5 do 1,5 m/sek, a dopływ tej cieczy jest obliczany zależnie od zużycia tejże cieczy w kilogramach na kilogram hartowanego metalu. Ostatnio poczynają się ukazywać urządzenia regulujące temperaturę chłodzenia oleju automatycznie.

Tego rodzaju kadzie powinny być zaopatrzone w gaśnice pianowe, a jeszcze lepiej, w całe urządzenia do gaszenia pianą. Poza tym dobrze jest posiadać w hartowni piasek, popiół i gaśnice innych typów — do właściwego wykorzystania w razie rozszerzającego się pożaru. Poza tym powinny być urządzone zbiorniki do spuszczenia do nich cieczy hartującej z przewodów oleju, z kadzi, z urządzeń hartowniczych — w razie



Rys. 2. Kadź olejowa.

pożaru lub potrzeby remontu; pojemność tych zbiorników bywa zwykle o 30 — 40% większa od całkowitej zawartości oleju w urządzeniach opróżnianych. Przy rozmieszczaniu zbiorników spustowych brać należy pod uwagę wymagania przepisów pożarniczych.

W hartowni olejowej trzeba przestrzegać pilniej niż gdzieindziej ogólnych przepisów pożarnictwa, a więc nie należy pozwalać na palenie w niej tytoniu, ani na posługiwanie się płomieniem otwartym. Powinno się też odbywać z jej załogą ćwiczenia przeciwpożarnicze.

## Recenzje

„FREZOWANIE i FREZARKI“  
INŻ. T. ZALEWSKIEGO, PAŃSTWOWE  
WYDAWNICTWA TECHNICZNE  
WARSZAWA 1950

Książka przeznaczona dla uczniów szkół zawodowych oraz dla samouków a więc pomyślana jako podręcznik dla ludzi, którzy dopiero uczą się zawodu, powinna w sposób wszechstronny dawać obraz wiadomości z danej dziedziny. Analizując treść książki pt. „Frezowanie i frezarki“ należy stwierdzić, że o ile książka ta omawia w sposób dostateczny jasny i wyczerpujący samo zagadnienie frezowania, rodzaje i budowę frezów, typy frezarek, podając przy tym szereg wskazówek praktycznych, o tyle w sposób b. pobieżny omawia jedno z podstawowych zagadnień, jakim jest tak ważne w przemyśle zagadnienie ochrony pracy.

Całość tego zagadnienia ujmuje autor na str. 121 w formie kilku luźnych uwag i zaleceń, a więc w sposób całkowicie niewystarczający. W książce, która ma służyć jako podręcznik, należało specjalnie omówić zagadnienie ochrony pracy. Należało bliżej określić niebezpieczeństwa, jakie istnieją przy pracy na frezarkach, podając przy tym środki zaradcze.

Wypadki okaleczenia jakie najczęściej zdarzają się na frezarkach spowodowane są narzędziem tj. frezem. Wypadki te zdarzają się w czasie mocowania i zdejmowania obrabianego przedmiotu, dokonywania pomiarów, usuwania wiórów itp. Zdarzają się one zwykle wtedy, gdy ręka robotnika znajduje się w pobliżu niesłoniętego freza. Oczywiście, gdy frez jest w ruchu niebezpieczeństwo wypadku wzrasta. Wypadkom tego

rodzaju zapobiegają osłony frezów, których istnieje szereg typów i odmian. Osłony, zapobiegając wypadkom, niejednokrotnie przyczyniają się do zwiększenia wydajności. Przy odpowiednim bowiem zabezpieczeniu freza możliwe jest dokonywanie pomiarów i innych czynności na stole, bez potrzeby zatrzymywania freza. Odmienną grupę wypadków na frezarkach stanowią wypadki spowodowane przez mechanizmy napędowe frezarek. Wypadki spowodowane przez pasy pędne, przekładnie zębate itp. są dość częste i niejednokrotnie groźne. Między innymi i koła zmianowe podzielnicy uniwersalnej powinny być również osłonięte (rys. 121, 124, 125).

Inną grupę wypadków przy pracy na frezarkach stanowią wypadki spowodowane warunkami otoczenia. Oświetlenie miejsca pracy, wygodny dostęp do frezarki, odpowiednie miejsce na składowanie obrabianych przedmiotów itp. wszystko to wpływa w równym stopniu na wydajność jak i na bezpieczeństwo pracy. Momenty te również nie zostały w sposób dostateczny podkreślone i zilustrowane.

Omówione przykłady nie wyczerpują całości zagadnienia ochrony pracy na frezarkach. Chodzi tu jednak nie o wyszczególnienie tych wszystkich momentów, a o zwrócenie uwagi na istotę zagadnienia. Chodzi o zwrócenie uwagi na konieczność dokładniejszego omawiania momentów ważnych z punktu widzenia ochrony pracy, omawiania w ten sposób, by czytelnik nabrał przekonania, że zagadnienie to jest ściśle związane z samym procesem wytwórczym i stanowi z nim nierozdzielalną całość.

Mgr. Inż. Zbigniew Zanoziński

„MEDYCINA PRACY“ kwartalnik, 1951 r. Nr 3, zawiera bogatą treść, na którą składają się prace oryginalne, prace poglądowe, recenzje, streszczenia, ustawodawstwo pracy i kronika.

J. B o r s u k „Zmiany w górnych drogach oddechowych i w narządzie węchu wśród robotników, zatrudnionych w fabryce tytoniu“.

Autor przeprowadził obserwacje nad działaniem pyłu tytoniowego na górne drogi oddechowe (nos i gardło), w celu stwierdzenia zmian chorobowych, wywołanych wdychaniem pyłu tytoniowego przy pracy na błonę śluzową nosa i gardła, jak również stwierdzenia wpływu pyłu tytoniowego na narząd węchu. Ogółem zbadał 271 robotników których okres zatrudnienia wahał się od kilku miesięcy do 45 lat. Na podstawie tych badań autor podaje: „Badania przedmiotowe wykazały, że w pierwszych latach pracy robotnicy mają obrzęki i przerosty błony śluzowej nosa. W latach późniejszych wzrasta liczba zaników, w miarę przepracowanych lat w fabryce. Zaniki tylnej ścianki gardła występują, począwszy od lekkich postaci w pierwszych latach pracy, aż do postaci ciężkich z zanikiem funkcji błony śluzowej w późniejszych latach. Zaniki migdałków podniebiennych stwierdza się prawie u połowy robotników. Około 45% robotników wykazuje osłabienie czucia węchowego. Narząd węchu u robotników tytoniowych wykazuje dużą zdolność regeneracyjną. Badania, przeprowadzone na szczurach wykazują zmiany histologiczne błony śluzowej nosa“.

E. P a l u c h. „Kontrola laboratoryjna masek przeciwpyłowych“.

Na wstępie swego artykułu autor podaje:

„Postępy w konstrukcji masek przeciwpyłowych znacznie zwiększyły ich zastosowanie w przemyśle. Powstaje jednak niebezpieczeństwo użycia sprzętu, który wskutek wad w konstrukcji lub w wykonaniu nie zapewnia należytej ochrony przed pyłem.“

Niebezpieczeństwu temu zapobiec może laboratoryjna kontrola masek. Jej zorganizowanie jest zadaniem pilnym, o czym świadczyć może fakt, że ze zbadanych przez nas masek większość wykazuje niedostateczną sprawność filtracyjną, a więc nie chroni należycie przed pyłem, inne natomiast maski stwarzają tak duży opór dla oddychania, że niepotrzebnie narażają robotnika na duży wysiłek fizyczny lub spoczywanie maski, jako nieużytecznego sprzętu, w magazynie. Wady te wykazuje wiele masek, między innymi także maski importowane, a nie poddane poprzednio badaniu.

Badanie masek ma także i dodatnią stronę. Przez poznanie jej wad i błędów badania te dają podstawę do doskonalenia modeli opracowanych w kraju.

Dla zapoczątkowania naukowej kontroli sprzętu ochronnego, zbudowano aparaturę do badania masek przeciwpyłowych, opartą na znanych autorowi wzorach i piśmiennictwie z zastosowaniem niektórych własnych rozwiązań. Konstrukcja tej aparatury, będącej w istocie precyzyjnym przyrządem do wytwarzania zawieszin pyłowych, daje pogląd na problematykę ochrony dróg oddechowych przed pyłem za pomocą masek przeciwpyłowych, która może zainteresować nie tylko konstruktorów sprzętu ochronnego, lecz także szersze koło pracowników służby zdrowia i bezpieczeństwa pracy w przemyśle“.

Rozwijając tezy przytoczone we wstępie, autor w pracy swej omawia bardzo wyczerpująco wymagania stawiane maskom przeciwpyłowym, opisując komorę pyłową i aparaturę zapyłającą, metody oznaczania stężenia pyłu, opór masek przeciwpyłowych, szczelność przylegania maski i inne wymagania. Wśród wymagań omawia martwą przestrzeń maski, która powinna być możliwie mała, pole widzenia, występowanie podrażnienia skóry, dla uniknięcia którego powinny maski być wykonane z materiału nie drażniącego skóry, zwłaszcza przy poceniu się. Omawia również sposoby dezynfekowania masek i konieczność wymienności części, z których się ona składa. Autor przebadł za pomocą aparatury 16 modeli nadesłanych masek. Badanie obejmowały następujące próby: 1. oznaczenie sprawności filtracyjnej maski; 2. oznaczenie oporu oddechowego i wydechowego maski; 3. oznaczenie szczelności; 4. ogólne oględziny maski. Wyniki tych badań ujęte są w szczegółowo opracowanych tablicach.

Z pośród 16 badanych masek, tylko jedna z nich odpowiadała wszystkim wymaganiom. Był to polski model maski z wymiennym filtrem z filcu o dużej powierzchni filtracyjnej, która zatrzymywała 97% przepuszczonego pyłu, a równocześnie spełniała wymagania co do oporu i szczelności.

Jest rzeczą charakterystyczną, że 4 modele importowanych masek nie spełniały wymagań.

B. D o b r o w o l s k i. „Padaczka w związku z pracą zawodową“.

Autor w pracy swej podaje wyniki przeprowadzonych badań nad zagadnieniem padaczki przy pracy zawodowej. Podaje on wyniki akcji leczniczej i rehabilitacyjnej na podstawie zbadania 600 chorych, zarejestrowanych w ośrodku Przewidylicznym przy Klinice Chorób Nerwowych. Ośrodek ten został zorganizowany w ramach polikliniki chorób zawodowych w r. 1949-ym. W podanej liczbie chorych, pracowników umysłowych było 83, a resztę stanowili pracownicy fizyczni. Z pomiędzy tych ostatnich 87 pracowało w zawodach dla nich niebezpiecznych — przy maszynach w ruchu. W wyniku badań 55 z nich zostało uznanych za niezdolnych do dotychczasowej pracy, i w porozumieniu z Urzędem Zatrudnienia, skierowano ich do pracy w warunkach, zapewniających im bezpieczeństwo. Na podstawie badań, przeprowadzonych w ośrodku, nieodpowiednimi dla epileptyków okazały się przede wszystkim prace przy maszynach w ruchu, prace, wykonywane na znacznej wysokości oraz prace, wymagające ciągłego napięcia umysłu i przytomności. Uznano również za nieodpowiednie dla epileptyków prace w zakładach, produkujących wyroby alkoholowe. Według danych ośrodka 70% epileptyków było zdolnych do pracy bez zastrzeżeń, 25% warunkowo, a 5% zupełnie nie zdolnych do pracy. Próby rehabilitacji epileptyków dały wyniki pomyślne. Na ogólną liczbę 150 uznanych za niezdolnych do pracy 67 osobom przywrócono zdolność do pracy.

B. P u c h o w s k i. „W sprawie uproszczenia metodyki oraz udoskonalenia i rozszerzenia zakresu kontroli trzeźwości“.

Autor opisuje zmodyfikowaną przez siebie metodę radzieckiego badacza Rapaporta badania trzeźwości, która jest tak nieskomplikowana, że może być wy-

konana przez laików bez uciekania się do pobierania krwi. Polega ona na odbarwieniu się roztworu nadmanganianu potasu pod wpływem alkoholu. Autor podaje opis własnego, bardzo prostego aparatu, przez który podejrzany o picie alkoholu wydmuchuje powietrze z płuc, które przechodzi przez roztwór nadmanganianu potasu w roztworze kwasu siarkowego. W razie obecności alkoholu, roztwór odbarwia się. Aczkolwiek próba ta nie jest specyficzna, jest jednak zupełnie wystarczająca dla wstępnego masowego badania.

T. D u t k i e w i c z. „Oznaczanie łożowiu w powietrzu i w płynach ustrojowych“.

Celem tej pracy, jak podaje autor, było opracowanie prostej i szybkiej metody oznaczania łożowiu w powietrzu i płynach ustrojowych oraz dostosowanie jej do możliwości przeciętnego laboratorium toksykologicznego. Za najprostszą metodę autor uważa stosowanie do oznaczania małej ilości łożowiu dwufenylo-tiokarbazonu (ditizon).

E. G o r z e l a k i J. N o f e r. „Dobowe wahania poziomu hemoglobiny“.

Na wstępie autorzy podają:

„W dotychczasowych badaniach nad poziomem Hb wśród ludności robotniczej, przeprowadzonej przez nasz zakład, posługiwano się poziomem Hb we krwi dla oceny stanu zdrowia większych grup ludności. Ponieważ przy badaniach masowych trudno jest osiągnąć idealnie jednakowe warunki do pobierania próbek krwi, a zwłaszcza trudno jest pobierać krew od większej liczby ludzi w ściśle tej samej porze dnia, należało rozpatrzyć zagadnienie, czy i w jakim stopniu poziom Hb ulega w ciągu doby fizjologicznym wahaniom. Omówienie tego zagadnienia jest przedmiotem niniejszej pracy“.

Na podstawie przeprowadzonych badań u 20 pracowników zakładu, autorzy przychodzą do wniosków następujących: 1. nie stwierdzono dobowej zmienności poziomu we krwi w warunkach fizjologicznych; 2. nie stwierdzono statystycznie wahań w poziomie Hb we krwi w zależności od kolejności kropli krwi, którą badano; 4. w badaniach masowych poziomu Hb we krwi praktycznie nie ma znaczenia ani pora pobrania krwi, ani długość czasu od ostatniego posiłku do chwili pobrania krwi, ani kolejność kropli krwi.

W. Z e m a n e k. „Maski i pochłaniacze przemysłowe.“

W obszernej pracy (36 stron) autor, po przytoczeniu danych historycznych, od Pliniusza do naszych czasów, i po omówieniu fizjologii oddychania, opisuje szczegółowo „aparaty oddechowe“ wszelkich rodzajów, podając ich budowę, zalety i braki.

W rozdziale „Wpływ maski przeciwgazowej na wydajność pracy“ autor podaje: „W rezultacie niepodobna jest dziś stworzyć aparat ochronny, filtrujący, bez dość znacznego oporu, którego pokonanie zawsze wymaga gimnastyki i treningu i w każdym razie obniża sprawność fizyczną co najmniej o 20—25% jej wartości normalnej“. Twierdzenie to autor ilustruje tablicą, której wynika, że przy 1 mm słupa wody wydajność pracy wynosi 99,5% przy oporze 5 mm—90%, przy 15 mm słupa wody—30% itd.

Dalej autor omawia czas służby pochłaniaczy, zasady oddychania w masce, czas pracy w masce przeciwgazowej i przeciwpylowej, przechowywanie i konserwowanie masek i pochłaniaczy, dezynfekcję masek, naprawę masek, badanie kontrolne masek i pochłaniaczy, badanie pochłaniaczy, badanie wentyli (zaworów) masek, zasadnicze prawidłowości używania masek przeciwgazowych i przeciwpylowych, ujemne właściwości przemysłowych masek ochronnych, dopasowywanie masek przeciwgazowych, ćwiczenia w masce przeciwgazowej i organizację obrony przed zatruciami zawodowymi przy pomocy maski przeciwpylowej i przeciwgazowej.

Praca ta zawiera wyczerpujące wiadomości, niezbędne dla kierownictwa bhp, zakładów pracy, które zmuszone są używać ochron osobistych dróg oddechowych.

B. N o w a k o w s k i. „Zagadnienie wentylacji w zakładach pracy“.

Autor, wybitny znawca zagadnienia wentylacji przemysłowej, w krótkiej pracy omawia problem wentylacji, którą nazywa „higieną powietrza“. Podkreślając ogromne znaczenie wentylacji jako sposobu ochrony zdrowia i podniesienia wydajności pracy, obrazuje stan naszego zacofania pod tym względem i niedoceniając znaczenia wentylacji nie tylko wśród techników, ale — niestety — i wśród lekarzy. Na czele zagadnienia autor kładzie uzależnienie teorii od praktyki. Mówi on: „...teoria wyznacza kierunek świadomej działalności praktycznej. Powstające w danej epoce urządzenia, mające służyć higienie powietrza, są odbiciem teorii naukowych owych czasów co do ich funkcji. Skoro one mają obsłużyć potrzeby ustroju ludzkiego, doskonała znajomość fizjologii i patologii człowieka jest niezbędnym warunkiem ich celowości i skuteczności. Wyznaczanie im funkcji jest więc rzeczą lekarzy. Stopień zaś zainteresowania i znajomości rzeczy w tej dziedzinie jest nikły i to nie tylko wśród liczbowo przeważającej grupy klinicystów, ale nawet wśród higienistów. Do wyjątków należą naukowcy-lekarze, systematycznie poświęcający swój czas i uwagę sprawom wentylacji w ogóle, wentylacji zaś przemysłowej szczególnie, stąd i mała liczba należycie wyposażonych placówek badawczych, temu zagadnieniu poświęconych. Sprawa wentylacji bywa ujmowana przez lekarzy, jako sprawa techniki, a im gorsze są te urządzenia techniczne, tym większa rodzi się skłonność u lekarza do złożenia broni“.

Omawiając różnostronne braki instalacji wentylacyjnych, autor podkreśla między innymi błędne dążenie do powiększania „kubu“ pomieszczeń, zwłaszcza na korzyść wysokości. Powstaje wtedy trudne do rozwiązania i kosztowne ogrzewanie takich hal, jak również konieczność dodatkowej wentylacji ochronnej dla zabezpieczenia pracowników przed pyłem i gazami. Zwalcza również błędne przekonanie, że wentylacja naturalna jest tańsza od mechanicznej, argumentując to koniecznością intensywnego ogrzewania pomieszczeń pracy. Podkreśla różnego rodzaju „błędy sztuki wentylacyjnej“, w wyniku których instalacja jest wyłączona przez pracowników z tego względu, że pogarsza warunki „higieny powietrza“. W przemyśle można było widzieć urządzenia nie tylko niedostateczne, ale wręcz absurdalne. Autor omawia również zanieczyszczenie atmosfery otoczenia zakładów prze-

mysłowych przez fabryczne urządzenia wentylacyjne. Wciąga z tego wnioszek, że uzupełnieniem wentylacji ochronnej byłoby urządzenie do oczyszczania powietrza.

„Przechodząc teraz do praktyki wentylacji przemysłowej, możemy zagadnienie podzielić na sprawę projektowania i budowy instalacji wentylacyjnych oraz sprawę eksploatacji istniejących urządzeń“.

Jako wyjście z tej sytuacji, autor podaje: „Należy za wzorem radzieckim stworzyć odpowiedni przemysł ogrzewniczo-wentylacyjny, powołać katedry na uczelniach technicznych i odpowiednie zakłady naukowe. Ważne jest zapewnienie współpracy techników i higienistów pracy dla osiągnięcia możliwie najpełniejszej fizjologicznej skuteczności urządzeń wentylacyjnych“.

J. M u e l l e r. „Kryteria stosowane w ocenie krzemicy płuc w Czechosłowacji“.

(Praca, tłumaczona z czeskiego przez M. Chwatową). Artykuł ten jest próbą krótkiego przedstawienia pracy, tzw. Ostrawskiej Komisji Krzemicy, która miała ustalić sprawę odszkodowania krzemicy na przesłankach sprawiedliwych i słusznych z naukowego punktu widzenia.

Kwartalnik zawiera recenzje i liczne streszczenia prac z zakresu różnych działów medycyny.

#### „GIGJENA I SANITARIA“ Nr 10, 1951.

M. N. K r a s n o g o r s k a j a. „Krzemica przy topieniu bauksytu“. Z Państwowego Instytutu Naukowo-Badawczego Higieny Pracy i Chorób Zawodowych (Leningrad).

Najbardziej rozpowszechnionym w przemyśle materiałem ściernym jest sztuczny korund, który jest krystalicznym tlenkiem glinu. Otrzymuje się on przez stapianie bauksytu w łuku elektrycznym o temperaturze 2200—2400°.

Bauksyt, podobnie jak każdy surowiec, w zależności od miejsca swego pochodzenia, zawiera liczne zanieczyszczenia. W zbadanym przez autorkę bauksycie stwierdzono 65% tlenku glinu, 12—20% krzemu w postaci kwarcu i inne krzemiany oraz nieznaczną ilość tlenków różnych metali.

W celu otrzymania krystalicznego czystego korundu, zanieczyszczenia te były usuwane przez topienie. Dodawano do bauksytu węgiel (antracyt i koks) i żelazne wiórki. Przy temperaturze 2100—2200° węgiel redukuje krzem, a tlenki żelaza, tytanu i inne związki tworzą płynną masę, która opada na dno pieca.

Technolodzy ustalają, że z powierzchni roztopionej masy około 25% krzemu, dzięki dużej prężności jego par, ulatuje w powietrze. Około 8% znajdującego się

w bauksycie glinu redukuje się również do metalicznego aluminium, który częściowo wyparowuje, a częściowo przechodzi w płynną masę, opadającą na dno pieca. W czasie topienia, które trwa 40—46 godzin, można obserwować nad piecem gęstą białą parę, zawierającą krzem i glin, które szybko utleniając się, koaguluja i kondensując się osiadają w postaci białych płatków w otoczeniu pieca.

Autorka ustaliła, że w powietrzu na stanowiskach pracy stężenia krzemu wynoszą od 3,32 do 18,5 mg/m<sup>3</sup>, a stężenia glinu od 3,96 do 6,75 mg/m<sup>3</sup>. W części środkowej pomieszczenia pracy stężenie krzemu wynosiło 1,89 mg/m<sup>3</sup>. Zawartość CO wahała się od 0,02 — 0,04 mg/litr, dwutlenku siarki — 0,02 mg/litr, siarkowodoru nie stwierdzono.

Poddano badaniom lekarskim 15 wytapiaczy i 6 robotników, wyładujących i odwozujących gotowe bloki korundu. Wśród nich było 12 osób w wieku do 40 lat, 5 — powyżej lat 40 i 4 powyżej 50 lat. Lata pracy poniżej 6 lat — 5 robotników, od 6 — 10 lat 10 robotników i powyżej 10 lat 6 robotników. Zaznaczyć należy, że wszyscy oni, prócz jednego, mieli przerwę w pracy — 4 lata w czasie Wielkiej Wojny.

Wyniki badania stanu zdrowia były następujące: zmian patologicznych we krwi nie stwierdzono zaniżone zapalenie błony śluzowej nosa, w płucach zmiany roentgenologiczne od 6 do 10 lat, u kilku z nich stwierdziły krzemicę płuc I stopnia, a w 2 przypadkach — podejrzenie na krzemicę. Stwierdzone przy tym zmiany włókniste w płucach nie miały charakteru ciężkiego, postępującego. Przy badaniach powtórnych nie stwierdzono spontanicznej odmy płucowej, jakie były opisywane przez autorów amerykańskich.

W wyniku badań autorka proponuje następujące sposoby ochronne przy wytwarzaniu sztucznego korundu: zmechanizowanie załadowywania pieca, obudowa pieca i urządzenie okapu, dającego się podnosić. Środki te w dużej mierze zapobiegają przenikaniu oparów krzemu i glinu do powietrza pomieszczeń. Prócz tego należy w głównej części pomieszczenia zainstalować skutecznie działające i dające się regulować urządzenia przewietrzania naturalnego. Nad każdym piecem należy zainstalować wyciągi kominowe i dać ekrany dające się nastawiać w celu właściwego kierowania prądów powietrznych. W porze zimowej należy mechanicznie właczać ciepłe powietrze do dolnej części pomieszczenia. Pracownicy powinni być badani przed przyjęciem do pracy, a następnie okresowo co 6 lat. Przy badaniu konieczna jest fotografia roentgenowska płuc.



# Warunki prenumeraty

Zakład Wydawniczy Ministerstwa Pracy i Op. Społ. zawiadamia wszystkich prenumeratorów, że począwszy od dnia 1 stycznia 1952 r. kolportaż naszych czasopism będzie przejęty przez PPK „Ruch“, Warszawa, ul. Srebrna 12, dokąd należy kierować zgłoszenia na prenumeratę.

## Warunki prenumeraty:

miesięcznik „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy“,

roczna — zł. 48.—  
półroczna — zł. 24.—

Warszawa — P.K.O. — I-17400/110;

miesięcznik „Przegląd Zagadnień Socjalnych“

roczna — zł. 90.—  
półroczna — zł. 45.—

Warszawa — P.K.O. — I-22216/110;

miesięcznik „Życie Inwalidy“

roczna — zł. 24.—  
półroczna — zł. 12.—

Warszawa — P.K.O. — I-22215/110.

Wpłaty należy dokonywać do 15 każdego miesiąca na okresy następne.

W wypadku nieprzesłania zamówienia wzgl. niedokonania wpłaty do dnia 15.XII.1951 r. (termin nieprzekraczalny) wysyłka wydawnictw zostanie przerwana z dniem 1.I.1952 r.

Rozliczenia z tytułu prenumeraty za rok 1951 należy dokonywać z Administracją Zakładu Wydawniczego Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej — Warszawa, ulica Jasna 26, tel. 8-99-00 — wewn. 289.

---

## ZRÓDŁA NABYCIA SPRZĘTU OCHRONNEGO I SPECJALNEJ ODZIEŻY OCHRONNEJ DLA SPAWACZY

Sprzętem ochronnym dla spawaczy do którego zalicza się:

1. okulary
2. osłony (przyłbice)
3. tarcze
4. szkła ochronne barwne do okularów
5. szkła ochronne barwne do tarcz i osłon itp.

zajmuje się i rozprowadza wyłącznie Biuro Sprzedaży Gazów Technicznych, Materiałów i Sprzętu Spawalniczego w Katowicach przy ul. Warszawskiej Nr 3, natomiast taką odzież ochronną i sprzętem jak:

1. rękawice
2. nagolenniki
3. fartuchy
4. getry
5. kaptury  
itp.

zajmuje się Centrala Sprzętu Pożarniczego, Ratunkowego i Ochronnego w Warszawie, przy ul. Polnej Nr 1.

Sprzęt ochronny rozprowadzany przez C SPR i O podany jest w cenniku Nr 57 z września 1951 r., który można nabyć w wyżej wymienionej centrali.

