

de unde prin introducerea acestor valori în ecuațiunea tipică obținem:

$$C = 12145.0$$

și prin întrebuintarea acestei valori în

$$y = \frac{x^3}{6c}$$

obținem direct valorile cele mai apropiate ale ordonatelor  $y$ , și prin urmare și pozițiunea cea mai

apropiată a curbei ce formează linia de limitare. Avem dar:

$$y_1 = 0.109,$$

$$y_2 = 0.888,$$

$$y_3 = 2.964,$$

$$y_4 = 7.026,$$

$$y_5 = 13.723.$$

## INCĂLDIREA CU PETROL

### METODA HOLDEN, ÎNTREBUIŢATĂ LA LOCOMOTIVE ÎN TUNELUL DIN ARLBERG

De H. TICHY, Inginer în Innsbruck.

Tunelul din Arlberg e de 10,4 km. lungime. În direcțiunea de la extremitatea de vest la Langen către extremitatea de est la St. Anton, tunelul se urcă pe o lungime de 6,4 km. cu  $15^{\circ}/_{00}$ , de acolo se înclină cu  $2^{\circ}/_{00}$ .

Tunelul nu are o ventilație specială, gazele fumului merg către est și ies afară prin extremitatea de est care e cu 88<sup>m</sup> mai înaltă. Vântul de Vest favorisează eșirea fumului, gonind repede gazele fumului. Vântul de est însă împiedică eșirea fumului și cauzează vârtej de gaz în tunel, în cazul acesta se formează barage de fum cari, influențate de circulațiunea trenului, se mișcă când înainte când îndărăt și dacă această stare durează mai mult împiedică de a se mai auzi și de a se vedea semnalele.

La începutul exploatării tunelului se încăldeau locomotivele cu cărbuni, însă pentru că oamenii trenului și lucrătorii ocupați în tunel erau foarte incomodați de fumul de cărbune, s'a adoptat numai de cât încăldirea cu cok. Cu aceasta s'a introdus o îmbunătățire în aerul tunelului, însă nici această încăldire n'a satisfăcut pe deplin căci s'au ivit, mai cu seamă la lucrătorii tunelului, boale ușoare cari rezultau din inspirațiunea acidului carbonic.

Administrațiunea drumurilor de fer austriace decise după aceea, pentru a abține un aer mai bun, să întrebuințeze pentru încăldirea locomotivelor o substanță lichidă și prin aceasta se dobîndească o combustione cât se poate de perfectă.

Pentru acest scop se alege încăldirea cu păcură după Holden.

Acest mod de încăldire constă în aceea că substanța lichidă în formă de praf e suflată pe un foc slab de cărbuni întreținut în continuu pe grătar.

Până aci se întrebuință încăldirea cu păcură la locomotivele trenurilor de transport cu *tender de categoria a patra*, având următoarele dimensiuni.

Diametrul cilindrului . . . . . 500<sup>mm</sup>

Diametrul mecanismului motor . . . 1100 »

Totalitatea greutății, precum și forța de

fie-care . . . . . 55 t

Suprafața de încăldire a cutiei de fum 11,2 <sup>m</sup><sup>2</sup>

» » » a tuburilor . . 170,8 »

suprafața de încăldire totală . . . 182,0 »

suprafața grătarului . . . . . 22,5 »

După cum reiese din fig. 1 până la 3, în spațele căldărei, lângă ușa furnalului sunt două deschidături (fig. 3) prin care pătrund doi *pulverizatori* în cutia de foc *Pulverizatorii* comunică prin tuburi cu un vas cu petrol cu cana ce se află d'indărătul tenderului și care coprinde vr'o 1200 l. (fig. 8, Pl.). Afară de aceasta mai au *pulverizatoarele două robinete de afluență a petrol*, în conductele e (fig. 1 și 2), cari sunt cuplate și regulează afluența păcurei. La căldare se află o cutie de robinete (fig. 3, Pl.), cu patru robinete de vapor. Un robinet a (fig. 1, 2 de mai jos și fig. 3), mijlocește intrarea aburilor în tuburile (țevile de aer) din mijlocul *pulverizatorului* (fig. 1 și 2 de mai jos și fig. 9, Pl.), un al do-

ilea robinet c duce vapori în *injector* care îi divide fin, prin mai multe crăpături mici, suflându-i în cu-

afluență pentru că să sufle totul în cutia de foc în praf.

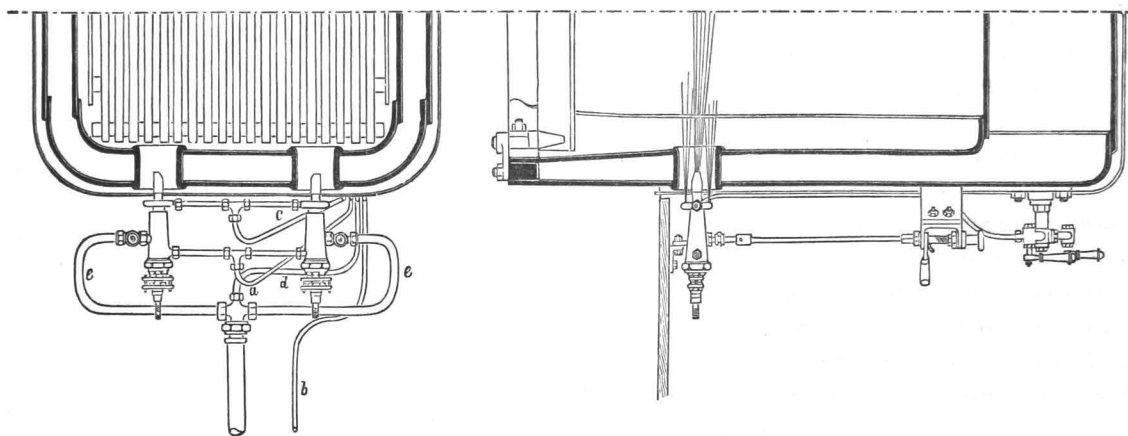


Fig. 1.

Scara 1:20. Incalzirea cu păcură a locomotivelor drumului de fer austriac din Arlberg.

tia de foc în scopul de a da aerul necesar pentru arderea uleiurilor grele. Un al treilea robinet (fig. 1 de sus și fig. 9, Pl.) servește pentru încălzirea sau subțierea uleiului în vas (fig. 8, Pl.) când e foarte gros, sau când îngheață iarna. Tubul care se unește la acest robinet se termină în vasul cu ulei în formă de serpentin. Al patrulea robinet f (fig. 9, Pl.) cu conductorul de vapori d (fig. 1) servește pentru *curățirea tuburilor de afluență*.

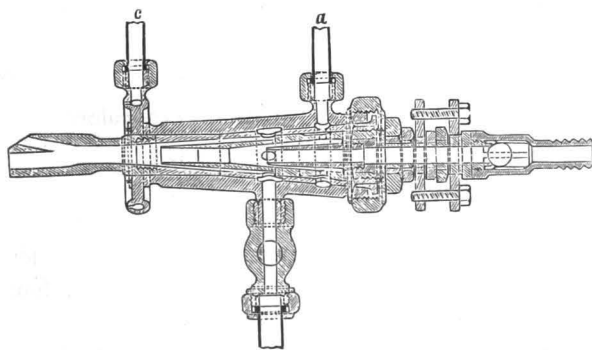


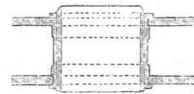
Fig. 2.

Scara 1:5. Dispozițiunea în formă de raze pentru stropirea uleiului.

Dacă introducem în *pulverizator* prin a vapori aceștia duc cu sine aerul ce trece prin *injector* precum și uleiul ce intră în e prin robinetele de

Incălzirea se face încălzindu-se mai întâiu păcura, apoi se introduc vapori în injector și tocmai în urmă se introduce și cantitatea de păcură necesară.

Cu ajutorul robinetelor de afluență se regulează afluența păcurei și se obține arderea completă a materialului de ars; nu trebuie să se lase mai mult ulei de cât, poate să ardă complet în care cas, fumul ce iese pe coș e incolor de tot și în același timp are loc cea mai favorabilă producțiune de vapori.



(Fig. 3)

Scara 1:10 Crăpătură de insuflare

Această încălzire n'are trebuință de un aranjament pentru consumarea fumului. Oprirea arderei se face procedând invers. Întâiu trebuie să se oprească afluența uleiului și apoi a vaporilor.

Avantajul ce prezintă încălzirea cu păcură a lui Holden privitor la scopul urmărit aci, constă mai cu seamă în aceea că se poate pune în activitate în ori și ce timp și fără nici o pregătire atât încălzirea cu păcură cât și încălzirea cu cărbune. Așa că, înainte de intrarea în tunel se poate încălzi cu cărbuni, în tunel cu păcură și apoi la eșirea din tunel iar cu cărbuni.

Apoi această încălzire face posibilă o utilizare avantajoasă a residuurilor lichide grele și cele mai grele ale păcurei, uleiurilor de gudron cu o

greutate specifică de 0,9 până la 1,1 și chiar mai mare, ce se dobândesc la purificarea petrolului, precum și a untului de nefc cu o greutate specifică de 0,75 până la 0,94. Pentru că aceste uleiuri prezintă un punct de aprindere foarte înalt aproape de 200° C, înmagazinarea lor nu e legată cu nici un fel de pericol.

În fine din încălzirea lui Holden precum și de toate încălzirile cu substanțe lichide e legată o mare ușurare pentru oamenii locomotivei mai cu seamă la urcările ce țin mai mult. Încălzirea cu păcură, afară de regularea unor robinete și introducerea câtor-va lopățele de cărbuni, nu are trebuință de nici un serviciu așa că fochistul care la încălzirea cu cărbuni e împovărat de o muncă foarte grea când e câte-o urcare lungă, la acest mod de încălzire nu are mult de lucru și e scutit de grija de a produce cantitatea necesară de vapor. La încălzirea cu păcură nu e trebuință să se zidească în parte lada de foc sau să facă bolți de cărămiți.

De oare-ce încălzirea cu păcură în tunelul din Arlberg are mai cu seamă scopul de a face ca aerul din tunel să fie cât se poate de favorabil trebuie examinat întru cât inspirațiunea aerului tunelului e vătămătoare omului.

Pentru încălzirea locomotivei s'a încercat diferite substanțe lichide, așa de ex:

Uleiul albastru din Floridsdorf cu greutatea specifică . . . . . 0,911

Uleiul de gudron din Angern cu greutatea specifică . . . . . 1,070

Gazolină din Oderberg cu greutatea specifică. . . . . 0,919

Reziduuri din Ostran cu greutatea specifică. . . . . 0,941

ale căror arderi au fost comparate cu aceea a cotelui și cărbunelui ordinar de Boemia.

De altă parte:

I. Aerul tunelului,

II. Substanțele de încălzit întrebuințate,

III. Gazele produse de aceste substanțe au fost supuse la o examinare chimică minuțioasă de către laboratorul chimic de la Universitatea din Innsbruck.

I. Aerul conține 0,025 până la 0,035 părți din spațiu de acid carbonic. Această cantitate de acid carbonic sustrasă din cantitatea de acid carbonic

ce se află în aerul tunelului dă acea cantitate de acid carbonic ce rezultă din încălzire, și anume:

la încălzirea cu cok . . . . . 0,195

la încălzirea cu uleiul albastru . 0,08

la încălzirea cu uleiul de gudron . 0,10.

Aceste cifre arată că încălzirea cu cok, din cauză că întrebuințează mult material de încălzit, dă mai mult acid carbonic și prin urmare leagă mai mult oxigen.

Compozițiunea aerului se schimbă în același loc, ea e neegală în diferitele locuri ale tunelului, chiar în diferitele locuri ale aceiași secțiuni transversale a tunelului și această împrejurare împiedică de a obține determinări sigure.

Se poate admite că, cantitatea de acid carbonic indicată precum și reducerea oxigenului ce rezultă, nu provoacă boale însemnate la oamenii sănătoși, însă în ori-ce cas e proprie a face ca corpul să fie mai puțin rezistent la cele-lalte materii vătămătoare.

II. Examinarea substanțelor lichide dau rezultate sigure.

Uleiul albastru conține 86,63% carbone, 12,83% hydrogen.

Uleiul de gudron conține 90,50% carbone, 6,35% hydrogen.

Gazolină conține 86,16% carbone 117,9% hydrogen.

Reziduuri conține 86,65% carbone, 17,67% hydrogen.

De aci rezultă o valoare de încălzire:

pentru uleiul albastru de 11332 calorii

pentru uleiul de gudron « 9372 «

pentru Gazolină « 10870 «

pentru Reziduuri « 10886 «

sau obținem aceleași rezultate din 100 părți uleiul albastru (Blauöl) 104 părți gazolină sau reziduuri și 121 părți uleiul de gudron.

Să comparăm acest raport cu rezultatele de exploatațiune. Unul și același tren de mărfuri are trebuință ca să meargă de la Langen la St. Anton de :

700 kg. cărbuni

sau 450 » cok

sau 94 » Blauöl cu 48 kg. cărbuni

sau 159 » uleiul de gudron » 86 » »

sau 123 » gazolină » 100 » »

sau 100 părți Blauöl sunt de aceeași valoare ca 142 părți gazolină sau 179 părți ulei de gudron.

E întrebarea acum cât acid carbonic are să se producă prin diferitele substanțe de ars în aerul tunelului și cât oxigen are să fie abstras. Tunelul are un volum de 421853 m.c. Dacă în timp de 16 ore nu se produce nici o schimbare de aer în tunel și dacă exploatațiunea se face regulat, se ard următoarele cantități de încălzit :

8400 kg. cărbuni sau

5400 » cok sau

1128 » Blauöl cu 376 kg. cărbune sau

1908 » ulei de gudron cu 1032 kg. cărbune sau

1476 » Gazolină cu 1200 kg. cărbune,

prin urmare după datele de mai sus se va produce acid carbonic :

la încălzirea cu cărbuni	11651 m.c. sau 2,07%
» » » cok	9009 » » 2,14 »
» » » Blauöl	2562 » » 0,61 »
» » » ulei de gudron	4904 » » 1,16 »
» » » Gazolină	4221 » » 1,00 »

Pe lângă aceasta însă absorbindu-se un volum egal de oxigen liber, scade cantitatea de oxigen din aer, care în condițiunile obicinuite e de 20,9%.

la încălzirea cu cărbuni	la 18,20%
» » » cok	» 18,76 »
» » » Blauöl	» 20,29 »
» » » ulei de gudron	» 19,74 »
» » » Gazolină	» 19,90 »

Perdere de oxigen liber e însă și mai mare, de oare-ce fie-care moleculă de hydrogen întrebuințează 8 părți sau în volum 0,5 de oxigen pentru ca să formeze ape, și acest oxigen trebuie să fie luat tot din aerul tunelului.

Greutatea unui m.c. de oxigen, în condițiunile de presiune și căldură ale tunelului, e de 1,319 kg.

Resultă dar că la o consumațiune de 24 de ore a substanței de încălzit pentru arderea hydrogenului se întrebuințează un volum de oxigen din aerul tunelului :

la încălzirea cu cărbune	de 2807 m.c.
» » » cok	» 66 »
» » » Blauöl	» 1065 »
» » » ulei de gudron	» 1068 »
» » » Gazolină	» 1433 »

Prinderea totală în oxigen, ce resultă în 24 de ore din formațiunea acidului carbonic și a apei e :

la încălzirea cu cărbune	de 14468 m.c.
» » » cok	» 9075 »
» » » Blauöl	» 3627 »
» » » ulei de gudron	» 5972 »
» » » Gazolină	» 5654 »

și resultă în total o scădere a oxigenului :

pentru încălzirea cu cărbune	la 17,43%
» » » cok	» 18,75 »
» » » Blauöl	» 20,04 »
» » » ulei de gudron	» 19,48 »
» » » Gazolină	» 19,56 »

De aci se poate bine vedea influența felului substanței de încălzit asupra salubrității aerului din tunel.

III. Din examinarea gazelor fumului ce a fost luat din coșul locomotivei se mai obțin și alte rezultate pentru raporturile dintre bunătatea aerului și diferitele substanțe de încălzit.

	LA ÎNCĂLZIREA CU				
	Cărbune	Cok	Blauöl	Ulei de gudron	Gazolină
Conțineau gazele fumului examinate :	%	%	%	%	%
Acid carbonic . . . . .	15,15	3,73	8,53	8,89	10,10
Oxigen . . . . .	2,45	16,33	9,74	9,76	8,11
Cărbune hydrogenat . . .	1,61	0	1,27	2,50	1,36
Gaz oxid de cărbune . . .	0,17	0,03	0,14	0,11	0,10
La 100 mc. de aer 20,9 mc. de oxigen sunt întrebuințați pentru arderea substanței de încălzit					
Din aceștia apar în gazele fumului cu oxigen liber.	2,45	16,33	3,74	9,76	8,11
Restul oxigenului e consumat de ardere	18,45	4,37	11,16	11,14	12,79
Dacă se presupune o ardere completă și închizând toate deschizăturile tunelului, trebuie pentru ardere în timp de 24 ore oxigen	m.c.	m.c.	m.c.	m.c.	m.c.
S'au după raportul de 18,45 : 100 un volum de aer de . . . . .	78363	207666	33500	53665	44380
Din aceste arderi resultă :					
Acid carbonic . . . . .	11272,0	7745,9	2772,2	4771,2	4482,4
Cărbune hydrogenat . . .	1261,6	0	412,8	1341,7	603,6
Gaz carbonic . . . . .	133,2	62,3	45,5	59,0	44,3
La % din volumul tunelului, s'a adăugat la aerul tunelului :	%	%	%	%	%
Acid carbonic . . . . .	2,81	1,84	0,66	1,13	1,06
Cărbune hydrogenat . . .	0,30	0,00	0,10	0,32	0,14
Gaz carbonic . . . . .	0,032	0,015	0,011	0,014	0,011

Resultatele de mai sus ale cercetărilor chimice ne arată că întrebuințându-se substanțe de încălzit lichide s'a obținut o îmbunătățire însemnată în efectul asupra sănătății a aerului tunelului

și că *Blauöl* e cel mai avantajos pentru încălzirea cu ulei și apoi cu gazolină.

Cu privire la rezultatele economice ale încălzirii cu ulei s'a stabilit prin probarea diferitelor materii de încălzit, că și în această privință consumațiunea de *Blauöl* și *Gazolină* după prețurile curente, revine mai eficientă de cât cea de cok.

Pe baza rezultatelor favorabile, în cea-ce privește sănătatea și economia. se luă decisiunea

din partea administrațiunei drumurilor de fer austriace ca să se încălzească în același mod 25 de locomotive de la trenuri de marfă de categoria a patra pentru trenuri de mărfuri și 12 locomotive de trenuri de mărfuri de categoria a treia de persoane și trenuri accelerat, pentru ca toate trenurile să fie conduse prin tunel numai de locomotive încălzite cu uleiuri minerale.

*Mediile rezultatelor întrebuințării substanțelor de încălzit lichide valorile lor de încălzire și evaporațiunile lor la încercările cu trenuri de mărfuri de la Sangen la St. Anton*

Depărtarea în Km.	Parcursul în minute	Încălzirea medie în t.	Procentul pentru 1000 tone km. Jtco	Substanță de încălzit lichidă întrebuințându-se și cărbuni Libuschiner Förder	CANTITATEA DE				1 kg. ulei evaporează apa		CONSUMAȚIUNE							
					C.	H.	O.	Culorii	Obținut toare ticește	Măsurat	în Total				Pentru 1 tr. km. Pentru 1000 t. km			
											Apă	Ulei	Cărbune		Ulei	Cărbune	Ulei	Cărbune
											m.c.	kg.	kg.		kg.	kg.	kg.	kg.
11,2	38	260	2912	Blauöl . .	86,63	12,83	0,54	11332	17,83	15,16	2,0	113	48	10,09	4,28	38,80	16,48	
				Ulei de gud.	90,50	6,55	2,95	9372	14,77	13,40	2,6	159	86	14,19	7,67	54,60	29,53	
				Gazolină . .	86,16	11,79	2,05	10870	17,11	14,20	2,3	123	100	10,98	8,92	42,23	34,34	

## UNIUNEA DRUMURILOR DE FER GERMANE

### DARI DE SEAMA STATISTICE

ASUPRA

Drumurilor de fer date de uniunea a drumurilor de fer germane pe anul bugetar 1895

Din darea de seamă a uniunei pentru anul 1895, comunicăm următoarele rezultate la care mai adăogăm și cifrele celor doi ani precedenți pentru a se putea face comparațiunea.

Anul bugetar nu e același pentru toate căile ferate; pentru 32 din cele 49 drumuri de fer germane se socotește de la 1 Aprilie 1895 până la 31 Martie 1896 și, pentru calea ferată Aumay, de la 1 Octombrie 1894 până la 30 Septembrie 1895. În toate celelalte căi ferate ale uniunei anul bugetar coincide cu anul din calendar.

În total aparțineau uniunei 86 de divisiuni de drum de fer din cari divisiunile administrate de drumurile de fer prusiane erau socotite deosebit.

Anul	TOATE LINIILE VALORAU					
	Linii în km.			Linii în exploatație în km.		
	La finele anului					
	Căi principale	Căi secundare	În total	Căi de exploatare pentru		ÎN TOTAL
				călători	mărfuri	
1895	58224	20075	78299	79925	80938	81076
1894	57911	18440	76351	77914	78860	79018
1893	57633	17141	74774	76638	77521	77696

Următoarele cifre dau deslușiri asupra lungimei liniilor de căi ferate: