

VERSLAG

OVER DE

WERKZAAMHEDEN IN 1943

VAN HET

Nationaal Mijninstituut

TE FRAMERIES-PATURAGES

DOOR

AD. BREYRE,

Inspecteur-Generaal der Mijnen,
Beheerder-Bestuurder van het Instituut,
Professor aan de Universiteit van Luik.

BEKNOPT OVERZICHT

I. — Proefnemingen op de springstoffen.

A. — Proefgalerij.

1. Controleschieten	3
2. Demonstratieschieten ter gelegenheid van opleidings- bezoeken	3
3. Proefafvuringen in verband met onderzoeken van onge- vallen	3
4. Schieten met springstofladingen voorzien van tijdont- stekers, in het bijzijn van kolenstof	5
5. Studie van het krijt als vlamdoovend materiaal voor kolenstof	5
6. Proefnemingen op het uitwendig opvulsel	7
7. Proefnemingen op omhulde brisante springstoffen	9

B. — Allerlei opzoekingen.

1. Proeven op S.G.P.-springstof patronen van 200 en 400 gr. en op ladingen beschermd door papieren, met ammoniumchloride geïmpregneerde omhulsels	10
2. Proefnemingen op de ontvlammingsgassen van zwart buskruit	16

II. Studie van een mijngasontvlamming voorgekomen in de Kolenmijn van Beeringen	65
III. Gemengde proeven met schiettoestellen en ontstekers.	
1. — Onderzoek van schiettoestellen	69
2. — Onderzoek van ontstekers	69
3. — Onderzoek van een schietongeval voorgekomen in de Kolenmijnen André Dumont	70
IV. — Mijnverlichting.	
1. — Aanneming van een draagbare elektrische lamp	71
2. — Verlichtingsoliën voor vlamlampen	72
V. — Studie der mijngasveilige elektrische toestellen.	75
VI. — Beproeving van Diesellocomotiven	75
VII. — Controle der mijnatmosfeeren en van de neutralisatie van kolenstof	75
VIII. — Veiligheidspropaganda	75
IX. — Laboratorium voor wetenschappelijke navorschingen.	
A. — Ontleding van luchtmonsters door de vloeibare lucht methode	76
B. — Proefondervindelijke studie van het mechanisme van de werking der inhibitoren in de verbranding van het methaan	76
C. — Spectrografische studie der mierenzuur-aldehyde vorming als tusschenschakel in de trage methaanverbranding.	78
X. — Lijst der elektrische en andere toestellen aangenomen in 1943	79

BIJLAGE

Nota over de interpretatie van het absorptiespectrum in het ultra-violet van een aan trage verbranding onderworpen $2\text{CH}_4 + \text{O}_2$ mengsel, door Ad. Van Tiggelen	85
---	----

Verslag over de Werkzaamheden in 1943

DOOR

AD. BREYRE,

Inspecteur-Generaal der Mijnen,

Beheerder-Bestuurder van het Instituut,

Professor aan de Universiteit van Luik.

I. — PROEFNEMINGEN OP DE SPRINGSTOFFEN

A. — Proefnemingsgalerij.

1. Controleschieten.

Een enkele springstof, de Matagnite V, is ons voor controle ingezonden geweest gedurende het jaar 1943; drie schoten afgegeven in het bijzijn van mijngas hebben de bestendigheid van de grenslading dezer springstof doen uitkomen.

2. Demonstratieschieten ter gelegenheid van opleidingsbezoeken.

Twee en veertig schoten.

3. Proefafvuringen in verband met onderzoeken van ongevallen.

Een ontvlamming, gelukkiglijk zonder gevolgen, voorgekomen in een kolenmijn van het bekken van Charleroi bij het afschieten van een lading, bestaande uit acht mijnen Triamite S.G.P. aangezet met tijdontstekers, heeft ons er toe geleid het onderzoek te hememen nopens de houding dezer springstof, waarvan de samenstelling ver-

scheidene wijzigingen heeft ondergaan, in aanwezigheid van kolenstof en mijngas.

Wij hebben aldus proefafvuringen gemaakt met de zes volgende samenstellingen in onderstaande tafel aangeduid :

Bestanddeelen	I	II	III	IV	V	VI
Ammoniumnitraat . . .	53.7	52.4	52.2	52.76	51.76	48.7
Ammoniumperchloraat . .	—	—	—	—	—	5.0
Natriumchloride . . .	25.0	25.5	26.0	26.00	27.00	30.0
Kaliumnitraat . . .	3.5	4.5	4.5	4.10	4.10	4.5
Kaliumperchloraat . . .	5.0	4.0	4.0	3.90	3.90	—
Trinitrotoluol . . .	15.0	15.5	15.5	12.75	12.75	12.0
Houtmeel . . .	1.0	0.5	—	0.49	0.49	—

De samenstelling I, 't is te zeggen de springstof voortkomende van de kolenmijn, ontvlamde bij het schieten in een mortier, kolenstof met 32 % vluchtige bestanddeelen, maar niet dit met 15 % vluchtige bestanddeelen.

De samenstellingen II tot V, nadien door den fabrikant aangeboden, hebben tot dezelfde bestatigingen geleid.

De samenstellingen II en III ontvlamden ook het kolenstof met 24.4 % vluchtige bestanddeelen.

Men heeft zelfs ontvlammingen bekomen met ladingen van vier patronen der III^e samenstelling.

De samenstelling VI werd eindelijk veilig bevonden in het bijzijn van kolenstof met 32 % en minder vluchtige bestanddeelen.

De fabrikant heeft zich dus aan deze samenstelling gehouden. Wij denken de oorzaak dezer mislukkingen te moeten toeschrijven aan de wijziging welke wij aan onze proefmethode in het bijzijn van kolenstof gebracht hebben. Wij verwekken heden het in suspensie brengen van het kolenstof door het schieten, een seconde vóór het afvuren van de hoofdlading, van een enkele patroon in een papieren zak welke het kolenstof bevat, op een afstand van ongeveer 1 m. 50 vóór de opening van den mortier opgehangen.

Deze handelswijze bootst nogal nauwkeurig de omstandigheden na welke zich voordoen bij een werkelijk schot door tijdontstekers aangezet, waarbij de ladingen ontploffen in tegenwoordigheid eener stofwolk in hevige beroering gebracht door de vorige ontploffingen.

4. Schieten met springstofladingen voorzien van tijdontstekers, in het bijzijn van kolenstof.

Op aanvraag van het Mijnwezen, hebben wij de gebruiksveiligheid onderzocht van S.G.P. springstoffen, aangezet met tijdontstekers, in het bijzijn van kolenstof.

De niet omhulde springstoffen Flammivore Vbis, Matagnite V en Triamite S.G.P. zijn in ladingen van 900 gr. afgevuurd geweest in het bijzijn van kolenstof voortkomende van drie kolenlagen met 32 % vluchtige bestanddeelen, ontgonnen in de kolenmijnen van Beeringen.

Het kolenstof werd geplaatst tusschen twee mortieren tegenover elkander gezet, waarvan de ladingen met een tusschenpoos van een seconde afvuurden.

Op 12 schoten heeft men geen enkele ontvlamming waargenomen.

5. Studie van het krijt als vlamdoovend materiaal voor kolenstof.

Daar sommige kolenstofrijke delfplaatsen der Charbonnages Belges met krijt geschistifieerd worden, zijn wij, op aanvraag van den Heer Hoofdingenieur Hardy, Directeur van het 1^e Mijnarrondissement, overgegaan tot langdurige proeven over de werkdadigheid van het krijt als neutraliseerende stof voor kolenstof.

Onze proeven werden uitgevoerd met zuiver kolenstof, met kolenstof gemengd met krijt en met geneutraliseerd stof voortkomende van de luchtuittrekkende galerijen der delfplaatsen.

Het kolenstof was genomen uit 5 in ontginning zijnde lagen der mijnen Grand-Trait en Escouffiaux der Charbonnages Belges, en vertoonde de volgende kenmerken :

	Vluchtige bestanddeelen	Asch	Fijnheid van het kolenstof na het malen (overschot op 6400 mazen zeef)
	%	%	%
Laag A (1.100 m., n ^r 7 Saint-Antoine)	18.49	2.02	8
Laag 4-Zuid (950 m., n ^r 5 Grand-Trait)	19.24	2.12	13
Laag B (1.100 m., n ^r 7 Saint-Antoine)	19.41	1.65	8.5

Het gemalen krijt werd geleverd door de Maatschappij Craibel van Cuesmes; zijne fijnheid was zoodanig dat 98,8 % door de 6.400 mazen zeef vielen. De ontleding gaf de volgende uitslagen :

Verlies bij het gloeien	
Asch	41,08 %
	58,92 %

Met behulp van den inflammator hebben wij dan eerst voor de drie hierboven aangeduide kolen de verhoudingen van kolen en krijt bepaald om onontvlambare mengsels te bekomen :

Bij 60 % kolenstof met 18,49 % vluchtige bestanddeelen moet 40 % krijt gevoegd worden;

Bij 55 % kolenstof met 19,24 of 19,41 % vluchtige bestanddeelen moet 45 % krijt gevoegd worden.

Daarna hebben wij de drie volgende mengsels in de galerij beproefd :

- 40 % kolen, 60 % krijt;
- 48 % kolen, 52 % krijt;
- 55 % kolen, 45 % krijt.

(Kolen met 19,24 % vluchtige bestanddeelen.)

De lading welke het stof moest ontsteken was samengesteld uit drie patronen van 100 gr. dynamiet n^r 3 van Arendonck, in een mortier van 55 mm. geplaatst. Het stof werd in zwevenden toestand gebracht op een afstand van 15 m. te beginnen van de mortier, hetzij door het uitwerpen met de hand, hetzij door 3 in een tweede mortier aangebrachte S.G.P.-springstof patronen, een seconde vóór de dynamiet lading afgevuurd.

De uitgestrooide hoeveelheid stof bedroeg 100 gr. kolen per loopende meter in de galerij, hetgeen overeenkomt met 50 gr. per m³.

In het mengsel met 60 % krijt heeft de vlam der dynamietlading een lengte van ten hoogste 2 m. 40 bereikt.

In de mengsels met 52 en 45 % krijt, ondergaat de vlam eene belangrijke verlenging welke 12 m. kan bereiken, maar zij strekt zich nooit uit over de geheelheid der stoflaag.

Wij hebben daarna nagegaan of de samenklevende kracht van het gemalen krijt zijn innige vermenging met het kolenstof niet belette.

Proeven in onze proefondervindelijke galerij gemaakt hebben aangetoond dat onder den invloed van de luchtjacht welke het afvuren eener springstoflading begeleidt, twee opeengestapelde lagen van kolen en krijt (kolen naar boven) een volkomen gelijksoortig mengsel vormen.

Wij geven hieronder de proefondervindelijke voorwaarden voor deze proeven aangenomen :

In suspensie bringing van het kolenstof door een lading van 3 S.G.P.-patronen afgevuurd 1 seconde vóór een andere lading van 3 patronen dynamiet n^r 3; kolenstoflaag zich uitstrekkende over eene lengte van 15 m.; 48 % kolen voor 52 % krijt, 50 gr. kolen per m³, met 19,24 % vluchtige bestanddeelen.

In het stofmengsel ondergaat de dynamiet vlam wel een belangrijke verlenging, maar in lengte overschrijdt zij de 2/3 der stoflaag niet.

Toen wij daarna stof voortkomende uit, door krijt geneutraliseerde luchtuittrekkende galerijen, te werk hebben gesteld hebben wij bevonden dat dit stof niet aangevuurd kon worden door :

- a) 500 gr. dynamiet n^r III, met eene hoeveelheid kolenstof verhoogd tot 5.900 gr. per m³;
- b) 500 gr. derzelfde springstof afgevuurd in het bijzijn van een lucht + mijngasmengsel met 5,16 % methaan;
- c) de vlam eener mijngasontploffing veroorzaakt door eene elektrische vonk.

Dit stof bevatte 48 % onbrandbaar materiaal.

6. Proefnemingen op het uitwendig opvulsel.

Het toestaan eener afwijking van het schietreglement ten gunste eener kolenmijn van de Borinage in 3^e categorie gerangschikt, heeft opnieuw de aandacht op de buitenopvulling doen vestigen.

Deze laatste bestaat, zooals bekend, in het aanbrengen van een zekere hoeveelheid onbrandbaar stof voor het mijngat derwijze dat de opening ervan volledig bestopt is.

Het was om reden van de groote hardheid van de kolenlaag dat de mijn de toelating had aangevraagd schokafvuringen toe te passen met behulp van niet omhulde S.G.P. springstoffen, met buitenopvulling.

De voorwaarden vereischt door de afwijking hadden terzelfder tijd betrekking op de fijnheid en het gewicht van het onbrandbaar stof dat de buitenopvulling uitmaakte. Dit stof moest door de zeef van 1.200 mazen per cm² gaan en zijn gewicht moest gelijk zijn aan vijf maal het gewicht der springstof, met een minimum van 1 kg.

Onze proeven hadden tot doel de werkdadigheid na te gaan van

het vlamuitdoovingsmiddel, aangeprezen door de kolenmijn, hetzij krijt gemalen tot een dusdanige fijnheid dat 98,8 % ervan door de zeef van 6.400 mazen per cm² vallen.

Hierna geven wij een beknopte samenvatting van de bestatigingen gedurende de proefondervindelijke afvuringen gemaakt, hetzij in het bijzijn van een mijngasatmosfeer, 9 tot 10 % methaan bevattende, hetzij in het bijzijn van kolenstof met 32 % vluchtige bestanddeelen in zwevenden toestand gebracht hetzij door uitstrooien met de hand, hetzij door afschieten van een springstofpatroon.

a) Een patroon Dynamiet n^r 3 of Ruptol van Arendonck ontvlamt het mijngas.

Twee patronen Ruptol van Arendonck of twee patronen Fractorite van de Poudreries Réunies de Belgique ontvlammen het kolenstof uitgestrooid met de hand;

b) Een buitenopvulling van 2 kg. krijt, rechtstreeks tegen de mortier opening geplaatst belet het aansteken van het mijngas door vier patronen Dynamiet n^r 3 of 6 patronen Ruptol; zij belet ook het aansteken van het kolenstof door 6 patronen Fractorite of Ruptol.

Men bemerkt dus dat een hoeveelheid onbrandbare stof gelijk aan 5 maal de springstofflading voldoende is om de ontsteking te beletten zoowel van mijngas als van kolenstof door een schot dat de opstopping zou uitwerpen.

Maar omdat de buitenopvulling hare volle werkdadigheid zou behouden, moet zij volstrekt tegen de opening van het mijngat geplaatst worden.

Twee kilogram krijt op 15 cm. afstand van den mortier geplaatst hebben inderdaad de ontsteking van het mijngas door 6 Ruptol patronen niet belet.

Dezelfde lading, alhoewel door een voldoende buitenopvulling gedekt, heeft ook kolenstof onstoken dat in zwevenden toestand was gebracht door het afschieten van een patroon, een seconde voor het ontsteken der lading in den mortier.

Deze proef toont aan dat in geval van schieten met tijdonstekers de buitenopvulling gevaar loopt van zonder uitwerking te zijn daar de luchtjacht veroorzaakt door de eerste afvuringen de onbrandbare stoffen voor de andere, nog niet afgeschoten ladingen aangebracht, kan verplaatsen.

7. Proefnemingen op omhulde brisante springstoffen.

Wij hebben deze proefnemingen begonnen op aanvraag van de Hoofdgroepering der Springstoffen, met het doel de gebruiksmogelijkheden der brisante springstoffen in het bijzijn van mijngas en kolenstof te kennen.

De vier volgende samenstellingen werden beproefd :

Bestanddeelen	Ruptol A	Ruptol B	Fractorite	Brisante Triamite
Nitroglycerine	9.5	14.0	4.0	—
Dinitrotolueen	4.0	5.0	—	—
Trinitrotolueen	—	—	13.0	16.0
Ammoniumnitraat . . .	79.0	74.0	79.0	76.0
Kaliumnitraat	—	—	—	3.0
Ammoniumperchloraat .	—	—	—	5.0
Cellulose	—	—	4.0	—
Houtmeel	4.0	7.0	—	—
Aluminium	3.5	—	—	—

De fotografie op beweegbare film van 4 patronen van ieder dezer springstoffen in den mortier afgevuurd, toont een duidelijke vermindering van den duur en van de dichtheid der vlammen aan, bij den overgang van Ruptol A tot brisante Triamite.

Wij hebben deze springstoffen in den mortier afgevuurd eerst zonder en daarna met omhulsel in het bijzijn van mijngas alleen, in het bijzijn van kolenstof, in het bijzijn van kolenstof en mijngas, het gehalte van dit laatste begrepen zijnde tusschen 4,5 en 5 %.

Wij vatten hierna de uitslagen samen gedurende deze verscheiden proefnemingen bekomen :

a) In het bijzijn van mijngas alleen :

Niet omhulde springstoffen : Een Ruptol, een Fractorite of drie brisante Triamite patronen, ontsteken.

Een Triamite patroon ontsteekt niet.

Omhulde springstoffen : Zeven Ruptol A, acht Fractorite patronen ontsteken. Zes Ruptol A of Fractorite patronen, zeven Ruptol B, acht Triamite patronen steken niet aan.

b) In het bijzijn van kolenstof :

Zonder omhulsel, 2 patronen van de eene of de andere dezer springstoffen ontsteken kolenstof met 32 % vluchtige bestanddeelen.

Met kolenstof armer aan vluchtige bestanddeelen (9 tot 11 %) heeft men ontsteking bekomen met twee niet omhulde Ruptol of Fractorite patronen, maar niet met acht niet omhulde Triamite patronen.

Met een omhulsel voorzien, hebben ladingen van acht patronen dezer vier springstoffen, noch kolenstof met 32 % vluchtige bestanddeelen, noch dit met 9-11 % vluchtige bestanddeelen, ontstoken.

c) In het bijzijn van kolenstof en mijngas.

Geen enkele dezer springstoffen afgevuurd met ladingen van acht omhulde patronen heeft het kolenstof met 9-11 % vluchtige bestanddeelen ontstoken, zelfs dan wanneer de atmosfeer 4.5 tot 5 % mijngas bevatte.

B. — Allerlei opzoekingen.

1. Proeven op S.G.P.-springstofpatronen van 200 en 400 gr. en op ladingen beschermd door papieren, met ammoniumchloride geïmpregneerde omhulsels.

Wij hebben deze proefnemingen ondernomen om de beide volgende vragen, gesteld door Heer Inspecteur Generaal Guérin, te beantwoorden :

1°) Is de ontploffingsgeschiktheid van lange patronen van 400 gr. en zelfs van 200 gr. kleiner dan deze der patronen van 100 gr. ?

2°) Is het aan te bevelen de patronen van 100 gr. met een in ammoniumchloride gedrenkt omhulsel te voorzien ?

Bij gebrek aan proefondervindelijke uitslagen was het niet mogelijk op afdoende wijze deze twee vragen te beantwoorden.

Het schijnt nochtans wel dat de ontploffingsgeschiktheid van een patroon van 400 gr. niet minder kan zijn dan deze eener lading van hetzelfde gewicht, maar samengesteld uit patronen van 100 gr.

De aanwezigheid van papieren voegen tusschen de uiteinden der patronen kan inderdaad alleen voor gevolg hebben den gang der ontploffingsgolf te vertragen.

Voor wat het bekleeden der lading met een papieren omhulsel betreft, kan deze handelswijze slechts een gunstigen invloed op de afvuring uitoefenen, aangezien het de aanwezigheid van boorstof

tusschen de patronen belet, maar men mag zich met recht afvragen of niettegenstaande het doordringen met ammoniumchloride, de aanwezigheid van papier niet van aard is de grenslading der springstof te beïnvloeden.

Wij zijn dus tot de volgende proefnemingen overgegaan :

1°) Vergelijkende metingen van de ontploffingsgeschiktheid van een hetzij in 100 gr. hetzij in 400 gr. patronen verdeelde S.G.P.-springstof;

2°) Afvuren in het bijzijn van mijngas van ladingen voorzien van in ammoniumchloride gedrenkte papieren omhulsels.

Toen wij tot onze proefnemingen zijn overgegaan was de Poudres Réunies de Belgique de eenigste fabrikant eener in patronen van 400 gr. geleverde S.G.P.-springstof, de Matagnite V.

Onze proefnemingen zijn dus alleenlijk op deze springstof uitgevoerd geweest.

Ik trek de uitslagen dezer proeven uit een verslag van Eerstaanzend Ingenieur Fripiat :

Proefnemingen op de ontploffingsgeschiktheid.

1. Mortierafvuring.

Men brengt achtereenvolgens een halve 400 gr. patroon, daarna een volledige 400 gr. patroon in een mortier van 40 mm.

De laatste patroon aangevuurd door een ontsteker komt gelijk met de opening van den mortier, maar de 2 patronen zijn door een tusschenruimte van 10 cm. gescheiden. De lading vuurt volledig af.

Deze proef wordt herbegonnen, maar de volledige 400 gr. patroon wordt eerst in den mortier geplaatst. De lading vuurt volledig af.

Een tusschenruimte van 10 cm. in de lading hindert dus den overgang der ontploffing niet.

2. Meting der ontploffingssnelheid.

Wij hebben de ontploffingssnelheid gemeten door de ontploffingsvlam van een springstofflading op een in beweging zijnde film te fotografeeren.

Alvorens over het gebruikte proefondervindelijk materieel te handelen, zullen wij vooreerst aanduiden hoe bij middel dezer fotografie, het mogelijk is de ontploffingssnelheid eener springstof te berekenen.

Laat ons veronderstellen dat de film zich loodrecht naar omhoog

beweegt en dat de lading, waarvan het rechtsche uiteinde van een ontsteker voorzien is, waterpas voor het objectief geplaatst is.

Onder deze voorwaarden bekomt men eene schuine lijn l , ten opzichte der filmboorden (zie fig. 1).

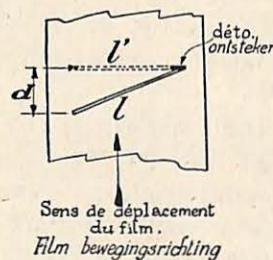


Fig. 1.

Indien de film onbeweegbaar was zou het afbeeldsel der lading zooals de lijn l' (puntenlijn) zijn, 't is te zeggen loodrecht ten opzichte der filmboorden.

Indien d de afwijking der lijn l ten overstaan der lijn l' is, en v de lijnsnelheid van de film, dan verbeeldt het quotient d/v den tijd T gedurende dewelke de ontploffingsgolf van het rechtsche tot het linksche uiteinde der lading verlopen is.

Het deelen der ladingslengte L door den tijd T , geeft ons $T/L = V$; V = ontploffingssnelheid der springstof.

Wij hebben ons van twee toestellen bediend.

Het eerste is in figuur 2 schematisch afgebeeld.

Het fotografische toestel bedraagt slechts een lens L . Het beeld der lading vormt zich op den film welke langs den omtrek van een houten trommel T geplaatst is. De ontwikkeling van de trommel bedraagt 718 mm. en de breedte van de film 60 mm. De lijnsnelheid van de film is dus ongeveer 35 m. voor een omwentelingssnelheid van 49 toeren/seconde.

Men begrijpt gemakkelijk dat de meting der ontploffingssnelheid des te nauwkeuriger zal zijn naarmate den afstand d op de film grooter is (zie fig. 1). Deze afstand vermeerderd met de lijnsnelheid van de film.

Met het zooeven beschreven toestel kan deze snelheid niet overdreven worden, want wanneer zij 40 m. per seconde overschrijdt breekt de film af onder den invloed der middelpuntvliedende kracht.

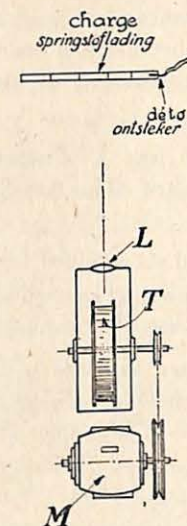


Fig. 2.

Om de nauwkeurigheid onzer metingen te vermeerderen zijn wij er dus toe gekomen een tweede toestel te gebruiken waarin de film aan de middelpuntvliedende kracht onttrokken wordt.

Dit toestel is schematisch voorgesteld in figuur 3.

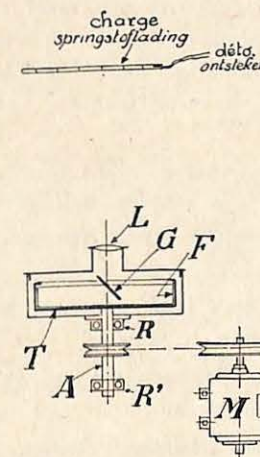


Fig. 3.

De film F is op den binnenwand geplaatst van eenen metalen trommel T zonder steun op het uiteinde eener as A gezet bij middel der rollagers R en R' en in beweging gebracht door een electrische motor M.

De lichtstralen welke de lens L doortrekken worden door een spiegel G weerkaatst en vormen aldus het beeld der lading op den film.

De binnenontwikkeling van de trommel bedraagt 783 mm.

Met dit toestel is de omwentelingssnelheid van de film slechts beperkt door den weerstand van de trommel.

In sommige proeven hebben wij deze snelheid tot 160 omwentelingen per seconde gebracht hetwelk een lijnsnelheid van 125 m. 28 per seconde geeft. Voor een zelfde springstoflading is aldus de afwijking van de afbeelding der springstoflading (d in fig. 1) 3.5 malen grooter dan met het eerste toestel.

De nauwkeurigheid van de meting der ontploffingssnelheid vermeerderd in dezelfde verhouding.

Gelijk men het reeds zal vermoed hebben is het ook noodzakelijk de juiste snelheid van de trommel te kennen. Wij zijn er op de volgende manier in geslaagd :

In een der wangen van het wiel welke den trommel medesleept zit een geïsoleerde sector; de doortocht van deze sector onder een vast elastisch contact onderbreekt een maal per omwenteling een electrischen stroomkring, gespijsd door een batterij welke op een der windingen van een oscillograaf geschakeld is. Deze laatste is van een tweede winding voorzien welke de spanning van het wisselstroomnet aangeeft.

Op een zelfde film verschijnen aldus twee oscillogrammen : het eene toont de onderbrekingen van den batterijstroom aan, de tweede de pulsaties der wisselspanning welke zich met een rythme van 50 per seconde opvolgen.

De vergelijking dezer twee oscillogrammen laat toe de omwentelingssnelheid van de trommel te bepalen.

Wij hebben deze toestellen gebruikt om de ontploffingssnelheid van de Matagnite V, in patronen van 100 of 400 gr., te meten.

Wij hebben de volgende uitslagen bekomen :

1°) Vier niet omhulde springstofpatronen van 100 gr., in rij op

een 5 mm. dikke loodenplaat, rustende op een stuk hout, geplaatst :

Ontploffingssnelheid : 2.110 m./seconde;

2°) Een niet omhulde springstofpatroon van 400 gr., gelijk de vorige lading geplaatst :

Ontploffingssnelheid : 2.036 m./seconde;

3°) Een niet omhulde springstofpatroon van 400 gr., in een glazen buisje :

Ontploffingssnelheid : 2.225 m./seconde;

4°) Vier niet omhulde springstofpatronen van 100 gr., aan een metalen staaf gehangen :

Ontploffingssnelheid : 2.019 m./seconde;

5°) Een niet omhulde springstofpatroon van 400 gr., aan een metalen staaf gehangen :

Ontploffingssnelheid : 1.981 m./seconde.

Men bemerkt dat de ontploffingssnelheid ongeveer dezelfde is voor de twee patroonsoorten.

Zij is nochtans een weinig hooger voor de patronen van 100 gr., maar dit verschil is van de grootteorde der misrekeningen die begaan kunnen worden bij het meten van de afwijking van het ladingsafbeeldsel op de films.

De proeven 1 en 2 werden met het eerste toestel uitgevoerd waarbij de fout 100 m./seconde kan bereiken.

Voor de proeven 3 tot 5 hebben wij het tweede toestel gebruikt dat veel sneller is en toelaat de fout op de ontploffingssnelheid op minder dan 30 m. per seconde terug te brengen.

Deze beschouwingen doen ons besluiten dat de ontploffingssnelheid dezelfde is, hetzij dat de lading van 400 gr. uit vier tegen elkander geplaatste patronen, ofwel uit een enkele patroon bestaat.

*Afvlaringen, in het bijzijn van mijn gas, van ladingen
voorzien van in ammoniumchloride gedrenkte papieren omhulsels.*

Wij hebben het papier dat als bekleeding van het omhulsel der Matagnite diende, gebruikt. Dit papier heeft gedurende drie uren in een verzadigde ammoniumchloride oplossing vertoefd en werd daarna gedroogd.

Na deze behandeling brandt het papier moeilijker.

a) Wij hebben een omhulde springstoflading, bestaande uit twee

patroonen van 400 gr., beiden omringd met twee lagen in ammonium-chloride gedrenkt papier, in volle mijn gasatmosfeer afgevuurd.

Twee afvuringen werden onder dezelfde voorwaarden verricht zonder het mijn gasmengsel van 9 % methaan aan te steken.

b) Wij hebben twee niet omhulde patronen van 400 gr., met 2 lagen gedrenkt papier omringd en naast elkander in den mortier van 55 mm. geplaatst, afgevuurd. Twee afvuringen van dezen aard hebben geen ontsteking teweeg gebracht.

De aanwezigheid van gedrenkt papier heeft dus geen invloed op de grenslading der springstof.

* * *

Deze proefnemingen waren geëindigd toen de Algemeene Directie van het Mijnwezen, gevolg op een ingeving van enkele kolenmijnen, ons gevraagd heeft het gebruik van omhulsels uit gewoon dik papier, dus niet vuurvrij gemaakt, te onderzoeken.

Wij zijn dan tot nieuwe schietproefnemingen overgegaan.

De S.G.P. springstoffen Flammivore, Matagnite en Triamite werden, omhuld met gewoon dik papier, in het bijzijn van mijn gas in den mortier afgevuurd.

Drie afvuringen zijn met ieder dezer springstoffen gemaakt geweest; de ladingen waren van omhulsels bestaande uit 2,5 en 4 lagen papier voorzien, hetzij ongeveer 20, 30 en 40 gr. papier.

Geen enkele dezer afvuringen heeft het mijn gas ontstoken.

De aanwezigheid van een overmaat aan papier oefent dus geen invloed uit op de grenslading.

2. Proefnemingen op de ontvlammingsgassen van zwart buskruit.

Twee erge vergiftigingen waaraan een met doodelijken afloop, voorgekomen in een onderaardsche steengroef te Vierves (6^e Mijnarrondissement) waar men zwart buskruit gebruikte, hebben er ons toe aangezet de samenstelling van de gassen dezer springstof te onderzoeken.

Daar het ongeval door de wetsdokters aan koolstofmonoxide toegeschreven werd zijn wij overgegaan tot het bepalen van de hoeveelheid van dit giftig product, aanwezig in de ontvlammingsgassen van het zwart buskruit.

Zooals men weet is deze springstof onveranderlijk samengesteld

uit kaliumnitraat (Salpeter) zwavel en koolstof in zulke verhoudingen dat het mengsel zuurstofarm is, 't is te zeggen, te weinig zuurstof bevat om de brandbare stoffen volledig te oxydeeren.

Wanneer men zwart buskruit doet ontvlammen in de afwezigheid van lucht, in een bom bijvoorbeeld, vindt men een belangrijke hoeveelheid koolstofmonoxide in de ontbindingsgassen.

Wanneer, integendeel de afvuring in het bijzijn van lucht plaats grijpt, hetgeen praktisch het geval is, worden de niet of onvolledig in het mijnboorgat geoxydeerde stoffen op eene hooge temperatuur in de buitenlucht uitgeworpen, waar zij hunne verbranding ten koste der zuurstof voortzetten.

Maar het is niet klaarblijkend dat deze verbranding volledig zijn zal, want de plotselinge ontspanning der gassen van de ontploffingsdrukking (drukking in het mijnboorgat) tot de atmosferische drukking, veroorzaakt een afkoeling welke zich tegen het voltooiën der reacties kan verzetten.

Het doel onzer proefnemingen was dus het bepalen van het koolstofmonoxidegehalte der gassen voortgebracht door zwart buskruit dat in aanraking met lucht ontvlamt.

Wij geven hierna de hoofdzakelijke uitslagen dezer proefnemingen, getrokken uit een verslag van Heer Eerstaanwend Ingenieur Fripiat, weder.

Wij hebben vooreerst de ontvlaming teweeg gebracht in een cilinder van 87,8 liter, en daarna in onze proefnemingsgalerij waarvan wij op een zoo luchtdicht mogelijke wijze de ontploffingskamer van 10 kubiek meter inhoud geïsoleerd hadden.

Iedere proefneming bedraagt de ontvlaming van het buskruit in een mortier, met of zonder opvulling. De samenstelling van het buskruit was de volgende :

Salpeter	74,45
Koolstof	15,85
Zwavel	11,70

Vier ontvlamingen van 100 gr. geperst buskruit zijn in den cilinder voortgebracht geweest; de ontleding der gassen, na afkoeling genomen, heeft de samenstellingen in de hieronder staande tabel aangetoond :

Bestanddeelen	Lading		Opvulling	
	met papier omhuld	bloot	van lichtelijk gezette zavel	van sterk gezette zavel en klei
CO ₂	18,409	18,170	20,715	25,139
H ₂ S	sporen	sporen	sporen	sporen
O	5,280	5,880	4,640	2,190
CO	0,085	0,095	0,146	0,102
H ₂	0,017	0,021	0,011	0,015
N ₂	76,210	75,830	74,480	72,850
CxHy	nul	nul	nul	nul
Totale	100,004	99,996	99,992	100,206

Zooals men het bemerkt, kan het koolstofmonoxidegehalte 0,146 % bereiken.

Van uit het vergiftigingsoogpunt gezien is dit gehalte groot, maar men mag niet uit het oog verliezen dat de opvlamming zich in een uiterst kleine hoeveelheid lucht heeft voorgedaan, in vergelijking met deze in dewelke zich de gasen van een werkelijke afvuring ontspannen.

Om deze reden zijn wij tot een proefneming in onze proefondervindelijke galerij overgegaan. Een lading van 450 gr. geperst buskruit is in een mortier van 30 mm. doormeter, achter een sterk gezette 20 cm. lange klei opvulling afgevuurd geweest.

De ontleding van het gasmonster na de afvuring genomen heeft de volgende samenstelling aangetoond :

CO ₂	0,246
H ₂ S	nul
O ₂	20,590
CO	0,021
H ₂	nul
N ₂	79,140
CxHy	nul

Alhoewel de opvlamming zich voordoet in het bijzijn van een groote overmaat van lucht is er altijd koolmonoxide aanwezig in het eindmengsel

Het gehalte is betrekkelijk gering (0,021 %); indien men echter sommige physiologen moet gelooven kan het voortdurend verblijf (5 tot 6 uren) in een atmosfeer met 0,02 % koolmonoxide, meer of min erge stoornissen, naar gelang den weerstand der personen, veroorzaken.

II. — STUDIE VAN EEN MIJNGASONTVLAMMING VOORGEKOMEN IN DE KOLENMIJN VAN BEERINGEN

Deze ontvlamming heeft zich den 22ⁿ Juni 1943 voorgedaan in de volgende omstandigheden, beschreven in een nota ons door den Heer Hoofdingenieur Meyers ingezonden :

« In de laag Cavalier van 1 m. 90 opening, werd een verkenning in de laag op den pijler vooruit gedreven. Het front der bedoelde verkenning bevond zich op een afstand van 12 m. vóór het pijlerfront. Het werd verlucht door een eenvoudige perslucht-ejecteur, tusschen twee houten ramen aan een halfhout der dakbekleding opgehangen, zooals in de beknopte schets van figuur 4 aangeduid.

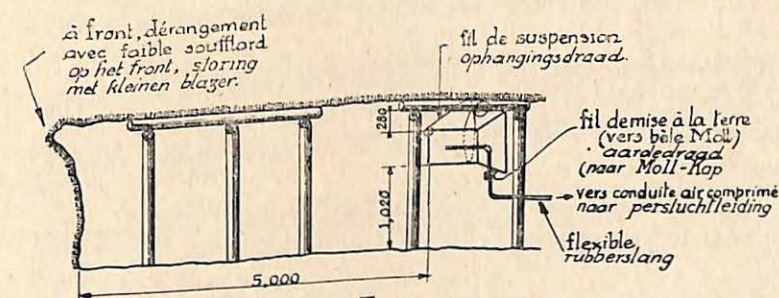


Fig. 4.

» De ophangingsijzerdraad was tusschen het dak en het halfhout vastgeklemd; de twee uiteinden van den ophangingsdraad waren naar het voorste gedeelte van het toestel teruggeleid waar zij in den vorm van een haak omgebogen waren om de ejecteur in de lichtelijk hellende stelling vast te houden zooals aangeduid op de schets.

» De ejecteur was met de persluchtleiding verbonden (normale drukking op het oogenblik van het ongeval : $\pm 5,6$ kg.) door een rubberslang, eenerzijds op een kogelaansluiting en anderzijds op

de buitenleiding van het centrale mondstuk van het toestel vastgezet; dit uiteinde der leiding was door een ijzerdraad met een metalen, op 4 m. 50 achteruit gelegen Moll-kap verbonden, waarvan de uiteinden op den muur der laag steunden, door dat de ondersteuning (liggers en houten stapels) op dewelke de Moll-kappen gewoonlijk rusten, op deze plaats nog niet opgesteld waren (de aardedraad was eenvoudig rond de leiding en de kap gedraaid).

» Naar de verklaringen der getuigen heeft het ongeval zich voorgedaan in het begin van den morgenpost, vóór het begin van den afbouw, ongeveer 5 minuten na het terug in gang zetten van den ejecteur welke door den frontwerkmán buiten dienst werd bevonden, en op het oogenblik, schijnt het, waarop den chef-portion, drager van de benzinelamp n^r 56, zich ter plaats begaf om de aanwezigheid van mijngas op te sporen.

» Als voornaamste oorzaken welke de ontsteking van het mijngas, opgehoopt aan het front der verkenning wegens den stilstand der verluchting, kunnen teweeggebracht hebben, moeten worden weerhouden: 1^o de lamp van den chef-portion en 2^o de perslucht-ejecteur.

» Na een aan voorbehoud onderworpen verklaring, het betreft een erg verbrandden russischen werkmán (sindsdien overleden), is het niet uitgesloten dat den chef-portion zich met zijn lamp vóór den ejecteur heeft bevonden. »

Gezien de omstandigheden in dewelke de ontsteking zich voorgedaan heeft, bestond er aanleiding de oorzaak ervan hetzij in een statische electriciteitsontlading, hetzij in een ingebrekestelling der benzinelampen, te zoeken.

Wij geven hieronder de hoofdzakelijkste uitslagen weer, getrokken uit een verslag van Heer Eerstaanzijnd Ingenieur Fripiat.

1. — Proefnemingen tot electriseering van den ejector door persluchtjachten.

De ejector is in figuur 5 voorgesteld; hij bestaat uit een stuk luchtkoker van cylindroconischen vorm in wiens centrum een ontspanningsmondstuk uitkomt waarvan de opening slechts 2,5 mm. bedraagt.

Wanneer men dit toestel met geperste lucht spijst bestatigt men geen sporen van electriseering op den luchtkoker, zelfs wanneer deze laatste door paraffine platen volkomen van den grond geïsoleerd is.

Wij hebben denzelfden negatieven uitslag bekomen na fijne zavel of leisteen in de geperste lucht te hebben ingebracht.

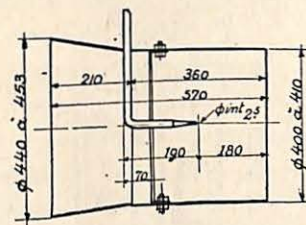


Fig. 5.

De ejector is dus ongeschikt om zich met electriciteit te laden, hetgeen waarschijnlijk moet toegeschreven worden aan de geringe snelheid met dewelke de lucht door de leiding stroomt door dat de ontspanningsopening slechts 2,5 mm. doormeter heeft.

2. — Proefnemingen op het in gebreke stellen van benzinelampen.

Deze proefnemingen werden uitgevoerd op twee gepantserde benzinelampen met beneden voeding en herontsteker. Deze twee lampen droegen de nummers 56 et 64.

Het eenigste gebrek, gedurende het onderzoek dezer lampen waargenomen, is de gedeeltelijke verplettering van den stroombrekenden ring der lamp n^r 64.

De hoogte van dit orgaan (in het aannemingsbesluit beweegbare beslagring genaamd) is normaal 12 mm.; in de lamp 64 is deze afmeting maar 9 mm. Dit gebrek kan nochtans op zich zelf geen oorzaak van ongeval zijn.

Dit werd inderdaad bewezen door valproefnemingen in een mijn-gasatmosfeer. Deze werden uitgevoerd in een loodrechten plaatijzeren cilinder C (zie fig. 6), van 80 cm. hoogte en 30 cm. doormeter, van boven afgesloten door een plaat P.

In het bovenste gedeelte van den cilinder bevindt zich een ronde buis T, in den vorm van een kroon, met gaten doorboord.

Deze buis brengt een ontvlambaar mengsel van lucht en mijngas, geleverd door eene pomp, in den cilinder binnen.

De brandende lamp wordt aan een koord gehangen, welke doorheen den bovensten bodem van den cilinder gaat en over een wiel loopt; de lamp dringt dus langs onder in het ontvlambaar mengsel binnen.

Een kijkgat R door een spiegelglas afgesloten laat toe na te gaan wat er in de lamp gebeurt.

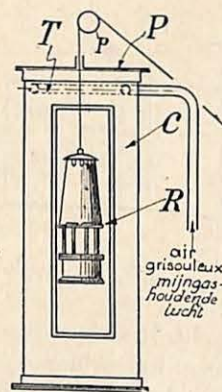


Fig. 6.

Wanneer deze laatste op halve hoogte van den cilinder komt, verlengt zich de gele benzinevlam, daarna ontsteekt zich de blauwe mijn-gasvlam aan de luchtintrekkende kroon.

Enkele seconden later dooft de lamp uit, daar haren natuurlijke luchttek onvoldoende is om het bestendig verbranden van het mijn-gas te verzekeren.

De proefneming bestaat in het laten vallen der lamp op het oogenblik dat de blauwe vlam verschijnt.

Door deze methode hebben wij eertijds lampen met beneden voeding in gebreke kunnen stellen, welke terzelfdertijd twee zware gebreken vertoonden: afwezigheid van den luchtbrekenden ring, overdreven speling (grootheidsorde 3 mm.) onder de luchtintrekkende kroon.

Wij hebben de lamp n^r 64 (deze waarvan de luchtintrekkende ring misvormd was) aan 26 proeven van dezen aard onderworpen zonder de ontploffing der omgevende atmosfeer te kunnen bekomen.

Er bleef ons nog het gedrag der lampen vóór de persluchtstraal van den ejector na te gaan.

3. — Proefnemingen op benzinelampen ten overstaan van de ejector.

Alvorens tot deze proefnemingen over te gaan, hebben wij vooreerst, door een reeks snelheidsmetingen, den invloed van den ontspannen luchtstroom, uit den ejector, op de omgevende atmosfeer onderzocht.

Deze metingen werden verricht, hetzij met een snelheidsmeter Metrovick, hetzij met een Pitot buisje.

Laat ons vooreerst opmerken dat men een groote verandering der snelheid waarneemt wanneer men de sonde van den snelheidsmeter in het vlak van de uitgangsoening van den luchtkoker beweegt.

Tegen den rand van den luchtkoker is de snelheid nul, of ongeveer, terwijl zij 17 meter (hoogste snelheid met den velometer meetbaar) overtreft tegenover het ontspanningsmondstuk.

Een meting met het Pitot buisje toont, vóór de ontspanningsopening, een snelheid van de grootheidsorde van 50 m. per seconde voor een voedingsdrukking van slechts 3 kg. aan den ejector.

Wij hebben vervolgens onderzocht of het mogelijk was de zeeven tot gloeien te brengen met de lamp, in het bijzijn van mijn-gastoevoer, rechtover den ejector te plaatsen.

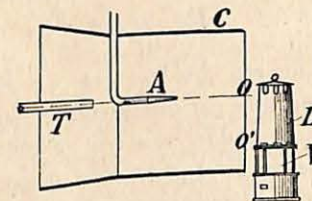


Fig. 7.

Deze voorafgaande proeven werden op de lamp n^r 64 uitgevoerd (stroombrekende ring misvormd), geplaatst zooals aangetoond in figuur 7.

Achteraan het ontspanningsmondstuk van den ejector A mondt een buis T van 30 mm. doormeter uit, welke het mijn-gas in het centrum van den ejector aanvoert.

De lamp L wordt vóór de uitgangsoening van den luchtkoker C geplaatst. De zeeven worden rood gloeiend wanneer den ontspannen luchtstroom de lamp op de plaats der bovenste openingen O der pantsering bereikt; wanneer dezen stroom de onderste openingen O' of het glas of den stroombrekenden ring treft, dooft de lamp uit.

Wij zijn er dus toe gekomen de zeeven tot gloeien te brengen, maar dit heeft het rond de lamp aanwezige mijn-gasmengsel niet ontstoken.

Men moet er nochtans bijvoegen dat deze eerste proeven met een drukking van ongeveer 3,2 kg. aan den ejector verricht werden.

Men zal ook bemerken dat deze arbeidsmethode niet overeenstemt met hetgeen er in de Kolenmijn van Beeringen bestond aangezien het mijngas daar op een afstand van ten minste 5 m. van de uitgangsoopening van de ejector uitstroomde.

Om al deze redenen hebben wij de schikking in figuur 8 voorgesteld, aangenomen.

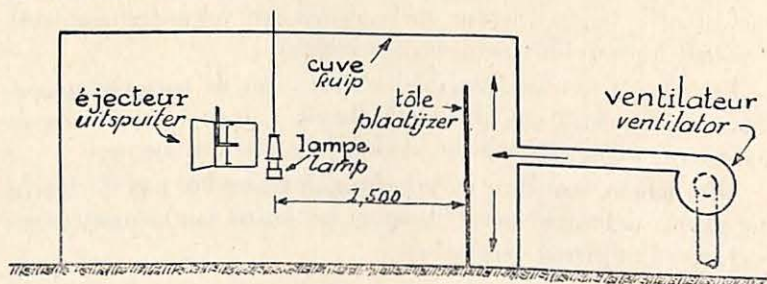


Fig. 8.

De ejector, nu onder een drukking van 5,8 kg. gespijsd, bevindt zich in de proefnemingskuip der elektrische toestellen. Deze ontvangt mijngas aangevoerd door middel van een ventilator.

Een loodrechte ijzeren plaat richt den mijngasaanvoer naar het bovendeel der kuip en de lamp is aan een koord gehangen op zulke wijze dat de luchtstroom de bovenste openingen der pantsering treft.

Zoodra men het mijngas in de kuip inlaat verlegt zich de benzinevlam geleidelijk en gaat zelfs de hoogte van het glas te boven. Vervolgens verkleint deze vlam om door deze van het mijngas vervangen te worden welke aan de luchtintrekkende kroon vuur vat en zich geleidelijk tot in de zeeven uitstrekt.

De zeeven beginnen rood te worden wanneer de blauwe vlammen volledig de lamp vullen.

Twee of drie minuten na het inlaten van het mijngas geschiedt ofwel den doorslag welke het mijngas der kuip ontsteekt, ofwel is er geen doorslag en dooft de lamp uit.

Wanneer de lamp op 10 cm. afstand van den uitgang van den luchtkoker geplaatst is derwijze dat den ontspannen luchtstroom de bovenste openingen der pantsering treft, bedraagt de snelheid der lucht welke onder de lampkap door stroomt, van 36 tot 40 m. per seconde.

Op vijf proeven onder deze voorwaarden uitgevoerd hebben er vier de ontsteking van het mijngas teweeg gebracht; deze greep plaats

45 tot 60 seconden na het verschijnen der blauwe vlammen in het glas.

Het was even gemakkelijk de ontploffing te bekomen met de lamp 56 (lamp in goeden staat) als met de lamp 64 (luchtbrekende ring verpletterd).

Deze proefnemingen doen het mogelijke gevaar uitkomen verbonden aan het blootstellen eener vlamveiligheidslamp van onberispelijken bouw aan hevige, met mijngas beladen luchtstromen.

III. — GEMENGDE PROEVEN MET SCHIETTOESTELLEN EN ONTSTEKERS

1. — Onderzoek van schiettoestellen.

Op aanvraag der kolenmijnen hebben wij de werking van drie in de mijnen in dienst zijnde schiettoestellen, met den oscillograaf nagegaan.

Deze drie toestellen bezaten nog kracht genoeg om de ontstekers, geschakeld in een stroomkring waarvan den ohmschen weerstand gelijk is aan den door den fabrikant aangegeven maximum weerstand, tot ontploffing te brengen.

Nochtans was in een dezer toestellen de schikking tot het beperken van den debiettijd geschonden en vergde een herziening.

2. — Onderzoek van ontstekers.

Op aanvraag van het Mijnwezen hebben wij drie loten ontstekers, in de kolenmijnen opgenomen, onderzocht.

De volgende onregelmatigheden werden vastgesteld :

a) Voor een der loten, een te groot verschil (0,41 ohm) tusschen de uiterste weerstanden van 2,64 en 3,05 ohm, hetgeen zorgeloosheid in de rangschikking door den fabrikant aantoonde;

b) Voor de twee andere loten, buitengewoon hooge weerstanden, welke tot 250.000 ohms bereikten.

Het uiteennemen dezer ontstekers heeft aangetoond dat zij wel van het ontstekingspoeder en de knallading voorzien waren.

Wij hebben er uit afgeleid dat het gebrek bestond in een misvormde soldeering van de brug in platinadraad.

3. — Onderzoek van een schietongeval voorgekomen in de Kolenmijnen André Dumont.

Dit ongeval is in de volgende woorden vermeld geweest door den Heer Ingenieur van Kerckhoven, van het 10^e Mijnnarrondissement :

« Aan het front van een steengang had een eerste ploeg 13 inbraakmijnen afgevuurd. Daar de werking dezer afvuring onvoldoende werd beoordeeld, boorde de volgende ploeg drie mijnen van 1 m. in het niet uitgeschoten gedeelte van het front.

» Alvorens tot het afvuren over te gaan boorde dezelfde ploeg nog 20 mijnen waarvan 19, van 2 m. 50 tot 2 m. 70 lengte, de 20^e een knepper zijnde.

» De eerste 3 mijnen (inbraakmijnen) werden dan afgevuurd, daarna werden 5 mijnen geladen : 4 mijnen van 2 m. 50 en den knepper welke maar met twee patronen geladen werd.

» Deze vijf mijnen werden ontstoken en ontplotfen regelmatig.

» De voorman, op eenigen afstand door den schietmeester gevolgd, keerde dan naar het front terug.

» De schietmeester was op 35 m. afstand van het front aangekomen toen zich een ontploffing voordeed welke den voorman op slag doodde.

» Het onderzoek stelde vast dat deze zich vast tegen het front moet bevonden hebben op het oogenblik der ontploffing.

» Ter plaatse werd den houten laadstok teruggevonden, welke in de lengte gekloven was en in de puinen, een niet ontploften ontsteker.

» De gebruikte springstof was de brisante Triamite n^o 21. »

Onze proefnemingen hebben zich uitgestrekt tot het schiettoestel, de ontstekers en de springstof.

Ik trek de uitslagen dezer proefnemingen uit een verslag van Heer Eerstaanwezend Ingenieur Fripiat.

Onderzoek der ontstekers.

De ontstekers, 21 in getal en in drie loten verdeeld, werden eerst beproefd op hunnen ohmschen weerstand. De metingen uitgevoerd met de Wheatstone brug hebben aangetoond dat het verschil tusschen de uiterste weerstanden normaal was voor een der loten, 't is te zeggen beneden 0,1 ohm, maar integendeel, 0,12 tot 0,18 ohm bereikte, voor de twee andere loten.

Vervolgens hebben wij bestatigd dat deze ontstekers zonder mis-

lukking afvuurden bij een stroomsterkte begrepen tusschen 0,8 en 1 ampere gedurende een tijdsduur van de orde van 11 milliseconden.

Proefnemingen op het schiettoestel.

Het schiettoestel Schöffler, model B.D.K.M.S.-25, met handvat bediening is onder oogpunt van debiet onderzocht geweest door opnamen met de oscillograaf.

Uit deze metingen bleek dat het schiettoestel een weinig minder krachtig was dan het toestel in 1937 tot aanneming aangeboden.

Dit toestel gaf nochtans nog 1 ampere op een weerstand van 100 ohm hetgeen den weerstand van den in de kolenmijn gebruikten stroomkring ver te boven gaat.

Proefnemingen op de springstof.

Daar de hoofdoorzaak van het ongeval naar alle waarschijnlijkheid een mislukt schot was, hebben wij de afvuringsgeschiktheid der gebruikte springstof, n. l. de brisante Triamite, nagegaan.

Wij hebben bevonden dat een springstoflading van 2 patronen volledig afvuurde, zelfs wanneer er een tusschenruimte van 6 cm. tusschen de twee patronen bestond.

Het is ons dus niet mogelijk geweest de oorzaak van het ongeval met zekerheid vast te stellen.

De meest aannemelijke veronderstelling is dat het slachtoffer, dat het eerst naar het front terug gekeerd is, hevig aan de draden van den ontsteker van een niet ontplofte lading getrokken heeft.

IV. — MIJNVERLICHTING

I. — Aanneming van een draagbare elektrische lamp.

In den loop van het jaar 1943 hebben wij een draagbare elektrische lamp met twee cadmium-nikkel elementen ter aanneming voorgesteld aan de Algemeene Directie van het Mijnwezen.

Deze lamp is vervaardigd door de Société Belge d'Applications Electriques te La Bouverie.

De lamp vertoont deze bijzonderheid, een met vijzen vastgezetten afneembaren bodem te bezitten, hetgeen het uitnemen van de elektroden voor herstelling of hernieuwing vergemakkelijkt.

De bodemvrijen zijn bedekt door een plaat, vastgezet door vijzen met verloren kop.

Het gewicht der lamp, bedrijfsklaar, bedraagt 3,7 kg. De capaciteit van den akkumulator belooft van 15 tot 20 ampere-uren en den ontladingsstroom bedraagt, volgens het gloeilamptype, van 1,25 tot 1,75 ampere.

2. — Verlichtingsoliën voor vlamlampen.

Wij hebben vier olie-monsters beproefd bestemd om de koolzaad-olie voor de voeding der vlamlampen te vervangen.

Deze oliën vertoonden de hieronder aangegeven kenmerken :

Herkomst	Dichtheid op 15° C	Ontstekings- punt	Verbrandings- punt	Lichtvermogen in Heffner eenheden
<i>Union Pétrolière Belge :</i>				
Olie A . . .	0,878	88	115	Vlam van 16 mm. : 0,33
Olie B . . .	0,880	89	118	Vlam van 16 mm. : 0,28
<i>Oliën der firma R. Mosselman :</i>				
1 ^e monster . . .	(1)	—	—	Vlam van 16 mm. : na 1 uur : 0,29 na 7 uren : 0,26
2 ^e monster . . .	0,837	95	118	Vlam van 20 mm. : na 1 uur : 0,36 na 2 uren : 0,33 na 5 uren : 0,30 na 8 uren : 0,27

(1) De kenmerken van dit monster werden niet bepaald.

V. — STUDIE DER MIJNGASVEILIGE ELECTRISCHE TOESTELLEN

In den loop van het jaar 1945 hebben wij de volgende toestellen ter aanneming voorgesteld :

1 vaste motor, 1 windas-motor, 2 aanloopweerstand, 1 uitschakelingskoffertje, 1 bedieningskoffertje voor transportbanden, 1 oliebad-transformator, 1 aftakkingsdoos, 1 opwindingsbobijn voor buigzame kabel, 1 telefonisch toestel.

Wij hebben bovendien talrijke aanvragen vanwege de constructeurs, om toelating te verkrijgen tot het wijzigen van den bouw van reeds aangenomen toestellen, moeten onderzoeken.

Deze wijzigingen hebben in 't algemeen voor doel aan de schaarschte van grondstoffen te verhelpen.

Hierna vindt men een lijst der electrische en andere toestellen in 1945 aangenomen.

VI. — BEPROEVING VAN DIESELLOCOMOTIVEN

Wij hebben een locomotief type D.L.M.-1 van de Société Anonyme des Moteurs Moës, te Borgworm, onderzocht en in mijngas-houdende atmosfeer beproefd.

Deze locomotief wordt in beweging gebracht door een eencilindrigen vertikalen zware olie-motor, werkend volgens den 4 tijden Diesel-cyclus. De motor ontwikkeld 14 PK. vermogen en het gewicht van de locomotief bedraagt 3,5 ton bedrijfsklaar.

Het is een der lichtste locomotieven, welke voor het gebruik in de mijnen aangenomen zijn geweest. In 1953, werd een locomotief van 3 ton op naam der firma Deutz aangenomen.

VII. — CONTROLE DER MIJNATMOSFEEREN EN VAN DE NEUTRALISATIE VAN KOLENSTOF

a) Wij zijn zooals vroeger tot een periodische controle der mijn-gasatmosfeeren overgegaan. Deze geschiedt op door de Ingenieurs van het Mijnkorp ter gelegenheid van verluchttingsproefnemingen genomen luchtmonsters.

Uit het onderzoek der hieronder staande tafel blijkt dat het getal der ontleede monsters maar weinig verandert van het eene tot het andere jaar.

In tabel B zijn de ontledingsuitslagen volgens bekken, mijncategorie en mijngasgehalte gerangschikt.

De vergelijking dezer tafel met deze van het vorig dienstjaar toont geen verhooging der mijngasgehalten in de onderzochte monsters aan.

A. Algemeene tafel der mijngasontledingen per bekken.

Bekken	Controles door het N.M.I.		
	in 1941	in 1942	in 1943
Bergen	216	152	276
Centrum	73	161	95
Charleroi-Namen	355	420	288
Luik	53	30	58
Kempen	97	58	81
Totaux	794	821	798

B. Algemeene tafel der mijngasontledingen per bekken, mijncategorie en mijngasgehalte.

Indeeling categorie	Bekken	Onderverdeeling der ontledingen voor het dienstjaar 1943 volgens hun mijngasgehalte (in %)				Totalen
		0 tot 0,5	0,5 tot 1	1 tot 2	meer dan 2	
1 ^e	Bergen	37	—	1	—	38
	Centrum	25	5	4	1	35
	Charleroi-Namen	74	4	4	—	82
	Luik	15	4	—	—	17
	Kempen	45	20	13	3	81
		192	35	22	4	251
2 ^e	Bergen	73	8	3	2	86
	Centrum	20	3	3	2	28
	Charleroi-Namen	73	25	21	11	130
	Luik	37	5	—	1	41
	Kempen	—	—	—	—	—
		203	39	27	16	285

3 ^e Bergen	88	28	22	14	152
Centrum	12	7	10	5	34
Charleroi-Namen	41	19	15	1	76
Luik	—	—	—	—	—
Kempen	—	—	—	—	—
	141	54	47	20	262

b) Wij hebben 27 kolenstof-monsters, opgenomen in de geneutraliseerde galerijen van drie Kempische kolenmijnen, onderzocht.

Wij hebben kunnen bevestigen dat bij het grootste deel der monsters de fijnheid der neutraliserende stoffen (vliegensch of leisteen) onvoldoende was.

(Herinneren wij dat de onbrandbare stoffen volledig door de 1.600 mazen/cm² zeef moeten vallen en maar een overschot van 20 % op de 6.400 mazen zeef mogen achterlaten.)

Op de 27 monsters, waren er 19 volkomen geneutraliseerd, dus onbrandbaar. De overige negen konden met den S.M.R.B. inflammator aangestoken worden, hetgeen een onvoldoende neutralisatieering aantoonde.

VIII. — VEILIGHEIDSPROPAGANDA

a) Verspreiding der vlugschriften en uitgaven van het Instituut.

Aanduiding	Uitgedeelde exemplaren		Verkochte exemplaren	
	fran- sche text	vlaam- sche text	fran- sche text	vlaam- sche text
1. Un mot aux boute-feux (Een woord tot de schietmeesters)	69	1	96	63
2. Quelques mots sur la détection et l'analyse du grisou (Enkele woorden over de aanwijzing en het ontleden van het mijngas) . . .	69	1	5	51
3. Le matériel électrique antigrisoux à l'I. N. M. (1930-1940) (Het mijngasveilig elektrisch materieel in het N.M.I. (1930-1940))	4	—	1	—

4. Rapport sur les travaux de 1942
(Verslag over de werkzaamheden in 1942) 259 — 91 —

b) Opleidingsbezoeken.

In 1943, hebben wij 154 bezoekers ontvangen : professoren en leerlingen der Universiteiten, Nijverheids- en Beroepscholen.

IX. — LABORATORIUM VOOR WETENSCHAPPELIJKE NAVORSCHINGEN

Werkzaamheden in 1943.

A. — Ontleding van luchtmonsters door de vloeibare lucht methode.

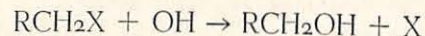
Wij hebben drie luchtmonsters, genomen in de opvulling langsheen een luchtuittrekkende galerij (pijler 152) der Kolenmijn André Dumont, te Waterschei, ontleed. Het doel dezer ontleding was het bepalen van het CO-gehalte, door verbranding op zilver-catalysator.

B. — Proefondervindelijke studie van het mechanisme van de werking der inhibitoren in de verbranding van het methaan.

Wij hebben ons gedurende dit dienstjaar vooral bezig gehouden met de stelselmatige studie der inhibitoren.

Daar de jaren 1941 en 1942 hoofdzakelijk besteed werden aan het aantonen van de waarschijnlijkheid van een scheikundig verbrandingsmechanisme van het methaan, hebben wij er ons van bediend als vertrekbasis en hebben wij verondersteld dat de werking eener inhibiteerende stof RCH_2X (R, een organische radicaal en X, een halogeen atoom zijnde) specifiek toe te schrijven is aan hare reactie op den radicaal OH, welke een der verspreidingscentra van de ketenreactie is.

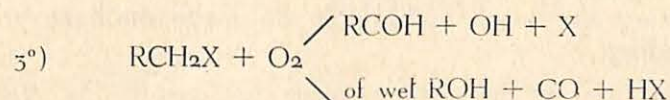
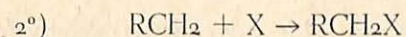
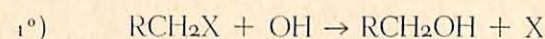
Ziehier deze reactie :



De inhibitie hangt dus samen met de hoeveelheid ongewijzigde inhibitor in het mengsel. Deze hoeveelheid is klaarblijkelijk niet deze welke oorspronkelijk aan het mijngasmengsel, dat men ongevoelig

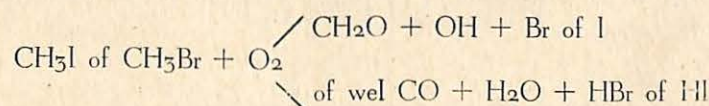
wenscht te maken, toegevoegd werd, wegens de oxydatie van het RCH_2X zelf.

Eindelijk kan worden aangetoond dat de hoeveelheid vrije inhibitor, dus de inhibiteerende werking, hoofdzakelijk afhangt van de cinetica van drie reacties :



Deze drie reacties zullen, onder dezelfde fysische voorwaarden, snelheden hebben welke uitsluitelijk van de natuur van de organische radicaal R en het halogeen atoom X zullen afhangen.

Wij hebben deze studie begonnen met het betrekkelijk eenvoudiger geval van CH_3I en CH_3Br (methyliodide en bromide) waarvan wij hoofdzakelijk de trage verbrandingsreactie bestudeerd hebben :



De groote complexiteit die wij reeds hier ontmoet hebben laat de moeilijkheden vermoeden welke zich bij meer ingewikkelde gevallen zullen voordoen; men heeft nochtans belangrijke inlichtingen bekomen bij het vergelijken der uitwerking van CH_3I en CH_3Br .

Wij stellen ons voor deze bestatigingen nog aan te vullen door methylchloride CH_3Cl onder dezelfde voorwaarden te bestudeeren.

Wij hopen zodoende in een bijzonder geval aan te toonen hoe een inhibitor zich gedraagt bij den overgang van een ioodverbinding tot een broomverbinding en een chloorverbinding.

Al deze navorschingen vallen onder het algemeen werk dat wij aangevat hebben voor de benutting der zoo mild toegestane toelage door het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijke Navorschingen.

Op 30 September 1943 sloten zich de academische jaren 1941-1942 en 1942-1943 af voor dewelke het N.F.W.N. ons een toelage verleend heeft.

Het geheel der uitslagen gedurende deze twee jaren bekomen is door den Heer Ad. Van Tiggelen, Doctor in Wetenschappen, gelast

met de door het N.F.W.N. gesubsidieerde navorschingen, in een verslag samengevat dat wij tot onze spijt, wegens plaatsgebrek niet als nota aan het einde van dit verslag kunnen bijvoegen.

Het N.F.W.N. heeft zijn steun voor het dienstjaar 1943-1944 hernieuwd en het is ons bijzonder aangenaam het hier onze dankbaarheid te betuigen.

C. — Spectrografische studie der mierenzuur-aldehyde vorming als tusschenschakel in de trage methaanverbranding.

In een korte, bij dit verslag gevoegde nota, zet M. Ad. Van Tiggelen, Doctor in Wetenschappen, het essentieele van eenige proefnemingen uiteen, welke een niet opgehelderd punt van een vorige studie over het absorptiespektrum van een aan trage verbranding onderworpen methaan en zuurstof mengsel, verklaren. Het verdwijnen der absorptiebanden van het als tusschenlid gevormde CH_2O (mierenzuur-aldehyde) kan slechts schijnbaar zijn en niet reëel, indien men zich aan het ketenmechanisme houdt dat wij aannemen als zijnde dit van de verbranding.

LIJST
DER
ELECTRISCHE EN ANDERE
TOESTELLEN

aangenomen in 1943

Datum der goedkeuring	CONSTRUCTEUR	N ^o van het minist. Besluit	BEMERKINGEN.
I. -- ONDERSNIJMACHINEN			
Geen.			
II. -- MOTOREN			
28-5-1943	Ateliers de Constructions Electriques te Charleroi.	13B/5567	De motoren type AFG-48 2a-3a-4a bedoeld door het besluit 13B/5173 van 28-10-37 zullen voortaan de volgende benaming dragen : F.G-48 2a-3a-4a.
28-10-1943	N. V. Cie Industrielle pour l'Application des Procédés Brown-Boveri, 105, Wetstraat, Brussel.	13E/6822	Motoren : type MQWe-82 : 2 polen, 11 kw., 2.940 O. type MQWe-84 : 4 polen, 11 kw., 1.460 O. type MQWe-86 : 6 polen, 9 kw., 965 O. type MQWe-88 : 8 polen, 6,2 kw., 720 O.
13-12-1943	S. A. Belge Cie Sullivan, 15, Groote Godshuisstraat, Brussel.	13E/6833	Motor type K.T.P.H.-5 van de General Electric, asynchroon, draaistroom met kortsluitanker, 220 of 440 volt spanning, 1.400 O./m., 10 PK., bestemd om een Sullivan lier type D-112 te bewegen.

III. — ALLERLEI ELECTRISCHE TOESTELLEN

4-9-1943	N. V. Siemens, Afd. Siemens en Schuckert, 116, Steenweg op Charleroi, Brussel.	13E/6809	Koffertje met knalrooster, met uitschakelaar type H.15/6-3000 V en scheidingsschakelaar type R.205/3-111-200.
6-9-1943	Idem.	13E/6811	Koffertje voor bediening van transportbanden.
7-9-1943	Idem.	13E/6810	Transformator voorzien van omhulsel met knalrooster type a.KOU 242/10, met oliebad, uitschakelaar en meettoestel.
10-9-1943	Ateliers de Constructions Electriques te Charleroi.	13E/6812	Aanloopweerstand met oliebad voor draaistroom asynchroon motoren, typen THGF/68 et THGF/96.
28-10-1943	N. M. der Kolenmijnen van Maurage.	13E/6821	a) Afleidings- of verbindingsdoo's en b) kabel op- en afwindingsbobjn.

IV. — ELECTRISCHE LOCOMOTIEVEN

Geen.

Datum der goedkeuring	CONSTRUCTEUR	Nº van het minist. Besluit	BEMERKINGEN.
V. -- VERLICHTINGSTOESTELLEN AL OF NIET AAN VERPLAATSINGEN ONDERHEVIG			
22-7-1943	N. V. der Kolenmijnen van Hensies - Pommerœul, te Hensies.	13E/6801	Een elektrische afdiepingsgloeilamp voorzien van een mijngasveilige pantsering.
VI. -- TELEFONEN EN SEINGEVING			
26-2-1943	N. V. Bell Telephone Cy, te Antwerpen.	13E/6768	Telefoon toestel type 2871.
11-5-1943	Ateliers de Constructions Electriques te Charleroi.	13E/6783	Wijzigingen aan de verbindingsschikkingen.
9-7-1943	Idem.	13E/6796	Wijziging van een kabelinleidingsschikking met klem.
VII. -- VENTILATOREN			
23-1-1943	F. Mabile, 22, Viaducstraat, Brussel.	13B/5551	Ventilator R.M. type 2, voor luchtkokers van 500 mm. doormeter.

VIII. -- DIESEL LOCOMOTIEVEN			
31-3-1943	Ateliers et Chantiers de la Manche, te Nantes-Saint-Joseph (Fr.).	13G/7340	Locotracteur Berry type 4728 (verschilt slechts van type 3728 welke het voorwerp van het besluit 13G/7136 van 19-12-40 uitmaakt, door de schikking van het onderstel, overeenkomend met een spoorwijdte van minder dan 530 mm.).
22-4-1943	S. A. Moteurs Moës, te Borgworm.	13G/7346	Diesel locomotief type D.L.M.-1 met een verticale cilinder, 4 tijden Diesel cyclus, cilinder uitboring 120 mm., zuigerloop 160 mm., snelheid 1.000 O./m., vermogen 14 PK., gewicht 3,5 t. Ruimteafmetingen : 3.050 X 1.300 X 700.
IX. -- DRAAGBARE ELECTRISCHE LAMPEN			
7-7-1943	Société Belge d'Applications Electriques te La Bouverie.	13C/5533	Lamp type A-13, alkalische 2 cellige cadmium-nikkel accumulator, 2,6 V., 15/20 amp./uren, ontladingsstroom 1,25 tot 1,75 amp., gewicht der lamp : 3,7 kg.