

Journées techniques sur les applications du caoutchouc dans les mines de houille

organisées les 2 et 3 mai 1955 à Liège, durant la Foire Internationale

(suite)*

L'utilisation du caoutchouc dans la mine

par Ir. F.C.M. WIJFFELS

SAMENVATTING

De auteur wijst op het feit dat de automobielnijverheid van het rubber een der meest gevraagde grondstoffen van de wereld heeft gemaakt.

Het gebruik van rubber heeft zich in de mijnen opgedrongen om dezelfde redenen als in de automobielnijverheid :

Zijn grote slijtweerstand maakte het tot de aangewezen grondstof voor de fabricatie van transportbanden, die het voornaamste toepassingsgebied van rubber in de mijnen vormen.

De ontvlambaarheid van de gewone transportbanden, vervaardigd uit rubber en katoen, vormt een ernstig gevaar bij hun gebruik in de ondergrondse werken. Men heeft daarom getracht het natuurlijk rubber te vervangen door weinig of niet ontvlambare producten. Tot hiertoe is hun prijs te hoog en neemt men nog dikwijls zijn toevlucht tot andere middelen om branden te voorkomen.

De invoering van het gebruik van transportbanden heeft een gevoelige invloed uitgeoefend op de planning van de ontginningswerken en heeft, benevens de vermindering van de transportkosten, de ontginning sterk vereenvoudigd.

De voordrachtgever vermeldt vervolgens het gebruik van rubber als isolerend materiaal voor de elektrische netten. De isolerende eigenschappen van rubber zijn een voornaam factor voor de veiligheid in de mijnen. Anderzijds worden persluchtlangen vervaardigd uit geleidende rubber, ten einde de vorming van electro-statische vonken te verhinderen.

Verder vermeldt de voordrachtgever de toepassing die in de mijn gemaakt wordt van de hoge wrijvingscoëfficiënt van rubber, evenals van zijn dichtheid tegenover gassen en vloeistoffen onder hoge druk.

De aandacht wordt gevestigd op de veelvoudige toepassingen van de elastische eigenschappen van rubber, zijn gebruik als demper van trillingen en zijn hoge weerstand ten opzichte van corrosieve waters.

De voordrachtgever legt de nadruk op het feit dat de gebruikte voorwerpen nooit samengesteld zijn uit zuivere rubber; deze dient integendeel belangrijke transformaties te ondergaan en de mengsels nodig tot deze transformaties zijn uiterst ingewikkeld.

Recente opzoekingen over de eigenschappen van de producten afgeleid uit natuurlijk rubber zullen zonder twijfel aanleiding geven tot nieuwe toepassingen in de mijnen.

* Voir Annales des Mines, 1955, juillet, p. 665/702.

RESUME

L'auteur signale le fait que l'industrie automobile a fait du caoutchouc un des produits les plus utilisés dans le monde.

Le caoutchouc s'est imposé dans la mine pour les mêmes raisons que celles qui le firent adopter par l'industrie automobile.

Sa grande résistance à l'usure l'a fait employer pour les bandes transporteuses. C'est l'utilisation principale du caoutchouc dans les mines.

De sérieuses recherches sont effectuées actuellement pour remplacer les courroies ordinaires constituées de coton et caoutchouc et présentant des dangers d'incendie par des courroies en matériau peu ou pas inflammable. Le prix de ces courroies oblige tant que maintenant à trouver d'autres moyens pour lutter contre le danger d'incendie.

Dans l'exposé de cette application, l'auteur fait remarquer que l'introduction des bandes transporteuses a eu une influence sur l'établissement des plans d'exploitation et a apporté, en plus d'une amélioration des frais de transport, une plus grande facilité d'exploitation.

L'auteur mentionne ensuite l'utilisation du caoutchouc dans les réseaux électriques. Ses propriétés isolantes en font un facteur important de la sécurité lorsque les conducteurs du réseau électrique du fond sont isolés au caoutchouc.

L'auteur signale que les tuyaux flexibles pour l'air comprimé et tous les flexibles en caoutchouc de manière générale sont constitués de caoutchouc bon conducteur de l'électricité.

L'auteur parle ensuite de l'utilisation du grand coefficient de frottement du caoutchouc et d'objets enrobés de caoutchouc dans la mine, puis de l'utilisation de l'imperméabilité du caoutchouc vis-à-vis des gaz et des liquides, même sous forte pression, qui l'ont fait adopter pour les tuyaux flexibles à air comprimé et à eau.

Enfin, l'attention est attirée sur l'utilisation du caoutchouc grâce à ses propriétés élastiques, à ses qualités d'amortisseur, et à sa résistance aux eaux corrosives.

Après la citation de quelques applications raisonnées et logiques du caoutchouc dans la mine, l'auteur insiste sur le fait que le caoutchouc ne peut être employé tel quel, mais doit être travaillé pour être utilisé dans la mine.

De nouvelles recherches concernant les propriétés des produits dérivant du caoutchouc entraîneront certainement de nouvelles applications dans les mines.

1. Introduction.

1.1 Le caoutchouc, qui était d'une importance tout à fait secondaire avant le développement de l'industrie automobile, est devenu grâce à celle-ci un des produits les plus utilisés dans le monde.

1.2 Le caoutchouc s'est imposé dans la mine en raison des mêmes propriétés que celles qui le firent adopter par l'industrie automobile.

1.3 La raison principale de l'utilisation du caoutchouc est sa grande résistance à l'usure lors du frottement de pièces mobiles contre des pièces fixes et son prix avantageux par rapport aux autres matériaux ayant les mêmes propriétés.

1.4 D'autres propriétés du caoutchouc justifient son utilisation dans les mines. Citons : résistance électrique élevée, coefficient de frottement élevé, imperméabilité vis-à-vis des gaz et des liquides même sous forte pression, grande élasticité, etc.

1.5 Dans le temps qui m'est dévolu, je vous parlerai des principales applications du caoutchouc dans les mines découlant de ses propriétés physiques et des conséquences de ces applications pour l'exploitation.

2. Application principale : Bandes transporteuses en caoutchouc.

2.1 La faible usure du caoutchouc en mouvement frottant sur un matériel fixe (rouleau, etc.), alliée au coefficient de frottement élevé du caoutchouc, ont fait choisir celui-ci comme matière première des bandes transporteuses.

2.2 Ce coefficient de frottement élevé a pour conséquence de permettre l'utilisation de la bande transporteuse en caoutchouc jusque dans des pentes de 20°.

2.3 Deux conférenciers de ce matin ont déjà traité la question des bandes transporteuses.

2.4 L'avantage des bandes transporteuses ne consiste pas seulement dans le fait d'avoir un moyen de transport excellent et relativement bon marché, mais surtout en ce qu'il permet un établissement logique des plans d'exploitation.

2.5 Les voies d'exploitation desservies par bandes transporteuses peuvent être creusées en direction à condition de ne pas dépasser 20° de pente. Cela permet de garder aux fronts des longueurs constantes.

2.6 Dans les voies de transport, il faut éviter les fonds de bassin pour éliminer le risque de bouchage de la voie par les eaux.

2.7 La direction des fronts doit être choisie en fonction de la direction des clivages naturels du charbon.

2.8 L'application des bandes transporteuses est conditionnée en premier lieu par les nécessités de l'exploitation et en second lieu par leur incidence sur les prix de transport.

2.9 La recherche de bandes transporteuses moins inflammables que la bande toile-caoutchouc ordinaire doit être encouragée.

2.10 Ces bandes ininflammables ne seront prises réellement en considération que lorsque leur prix sera voisin de celui des bandes ordinaires.

2.11 Tant qu'il y aura une différence de prix sensible entre les bandes transporteuses ordinaires et ininflammables, les charbonnages emploieront les bandes ordinaires en donnant les instructions pour arrêter les courroies à partir du moment où des glissements inadmissibles se produisent aux têtes motrices.

2.12 Tout début d'incendie dans une galerie où se trouve une bande transporteuse doit être activement combattu.

3. *Utilisation du caoutchouc dans le réseau électrique d'une mine.*

3.1 Les propriétés isolantes du caoutchouc vis-à-vis du courant électrique font qu'il est employé à grande échelle pour la protection des câbles électriques. Il en est de même pour les câbles utilisés dans la mine.

3.2 La plupart des ennuis et des pannes électriques proviennent d'une installation défectueuse du réseau.

3.3 Les appareils électriques sont soumis à vérification après leur construction et créent par conséquent moins de soucis au mineur que le réseau électrique lui-même.

3.4 Des crochets en caoutchouc sont utilisés pour la suspension des câbles à miner.

3.5 On demande aux fabricants de matériel enrobé de caoutchouc que celui-ci ait une bonne conductibilité électrique.

Lorsqu'un objet métallique se trouve à l'extrémité d'un flexible en caoutchouc, on demande que ce flexible soit bon conducteur de l'électricité.

4. *Utilisation du grand coefficient de frottement du caoutchouc.*

4.1 Les chenaux fixes en fort pendage sont tapissés de vieux morceaux de courroie sur environ 2 mètres de longueur pour réduire la vitesse du charbon.

4.2 Le petit matériel, transporté dans des chenaux fixes, est placé dans des petits sacs en caoutchouc.

4.3 Les étauçons métalliques, transportés dans les chenaux fixes, le sont à la suite de sacs en caoutchouc.

4.4 Les tambours des têtes motrices sont recouverts de morceaux de courroie en caoutchouc.

5. *Utilisation de l'imperméabilité du caoutchouc vis-à-vis des gaz et des liquides même à haute pression.*

5.1 Le caoutchouc est très utilisé pour la fabrication des flexibles à air comprimé et à eau à cause de sa flexibilité, de son élasticité et de son imperméabilité vis-à-vis des gaz et des liquides.

5.2 Flexibles à air comprimé et à eau sont de longueurs et de diamètres multiples. Ils supportent jusque des pressions de 20 atmosphères.

5.3 Ces flexibles doivent être fabriqués spécialement de façon à être bons conducteurs de l'électricité.

5.4 Les flexibles sont utilisés pour mesurer les pertes de charge entre les extrémités d'une conduite.

5.5 Les raccords des conduites fixes aux sondages destinés au captage du grisou sont en tuyaux flexibles de caoutchouc.

5.6 Les machines mobiles dans la mine sont reliées, soit au réseau à air comprimé au moyen de tuyaux flexibles en caoutchouc, soit au réseau électrique au moyen de câbles isolés en caoutchouc.

6. *Utilisation des propriétés élastiques du caoutchouc.*

6.1 Le caoutchouc se laisse facilement déformer et reprend sa forme primitive dès que l'application de la contrainte cesse.

6.2 Dès lors, des anneaux en caoutchouc sont utilisés dans la mine pour rendre des sondages étanches et empêcher la fuite de gaz ou de liquides.

6.3 L'utilisation du caoutchouc pour les joints étanches des conduites repose sur la même propriété.

6.4 Des disques en caoutchouc sont utilisés comme accouplements élastiques entre moteurs et engins de travail.

6.5 Les charbonnages d'Orange-Nassau ont remplacé les garnitures en bois des poulies Koepe par des blocs en caoutchouc découpés dans des bandes transporteuses usagées.

6.6 La plupart des cas d'utilisation cités ci-dessus proviennent d'applications réalisées dans les Mines d'Etat Néerlandaises. Beaucoup d'autres applications du caoutchouc dans les mines ont encore été réalisées ces dernières années.

6.7 Ainsi, dans le matériel traînant, les poutres en bois sont remplacées par des blocs constitués par un assemblage de morceaux de courroies usagées, découpées à la dimension voulue.

6.8 De même pour la schistification prescrite pour la prévention des explosions de poussières de charbon, il est fait usage d'un flexible constitué de deux parties. La partie externe est constituée de façon à résister aux diverses manipulations, la partie interne comporte un caoutchouc résistant à l'usure des fines poussières très abrasives.

7. Utilisation du caoutchouc comme amortisseur de choc.

7.1 Lorsqu'un bloc en caoutchouc est introduit entre deux objets qui s'entrechoquent, suivant la valeur de la pression exercée, $1/3$ à $1/2$ de l'énergie est absorbée par frictions internes dans le caoutchouc. Le caoutchouc est par conséquent un amortisseur très efficace.

7.2 Les locomotives et les berlines sont pourvues par les charbonnages de butoirs constitués de morceaux de courroie usagés, fermement assujettis.

8. Comme le caoutchouc est peu attaqué par les eaux corrosives, il est avantageux de l'utiliser pour la confection des battes, pour la protection des souliers de travail, comme tuyau d'aspiration et de refoulement de pompes, comme joint étanche pour les portes d'aérage, les canars, etc.

9. Conclusions.

Il y a encore un sérieux débouché dans les mines pour les produits fabriqués avec du caoutchouc.

Les applications dépendent des propriétés physiques du caoutchouc.

Le travail du caoutchouc nécessite encore des recherches nombreuses pour obtenir les matériaux les mieux adaptés aux mines.

DISCUSSION

M. DESSALLES. — Signale l'intérêt qu'il y aurait à fabriquer des câbles souples en caoutchouc pour les hautes tensions allant jusque 6000 V.
