

ABSTRACTS

ADAM MAREK

INFLUENCE OF INDIRECT FREQUENCY CONVERTERS ON OPERATION OF CENTRAL LEAKAGE PROTECTION IN UNDERGROUND COALMINE NETWORKS

This paper presents considerations for leakage protections operating in underground coalmine networks containing loads that include frequency converters. The possibility of malfunctions in leakage protections has been proven in the case of a reduction of leakage resistance in a DC circuit.

JÓZEF SUCHOŃ
STANISŁAW TYTKO
PAWEŁ MENDYKA

ARMORED FACE CONVEYOR'S SMOOTH VELOCITY CONTROL FOR INCREASED DURABILITY

The article presents the concept and assumptions concerning the smooth velocity control of an armored face conveyor, and also (on this basis) the subsequent transport conveyors used in an underground coal mine. The most-important significant mathematical equations are presented, allowing us to adjust scraper movement speed to maintain a constant cross section of the transported material stream, both in the case of unidirectional and bidirectional mining. Particular attention has been paid to the zones where a longwall shearer works with a variable web; that is, when a shearer is entering into a new coal seam layer at the ends of the excavation.

BANERJEE SUMIT

PERFORMANCE AUGMENTATION OF CONTINUOUS MINER BASED SYSTEM IN INDIA: A RELIABILITY BASED APPROACH

A Continuous Miner (CM) is a globally competitive machine, capable of boosting the production of underground mines, which is imperative for future production growth. However, the geological factors and other mining parameters of all underground mines do not always support the best performance from the equipment. In this article, the effects of mining parameters like pillar size, gradient, number of headings and equipment fleet on CM-based production system have been observed and a forecast regarding trend analysis has been done. Furthermore, this study enlightens the effects of breakdowns of CM and its allied equipment; the breakdown times for CM and its related equipment are quantified collectively. The percentages regarding the reliability and probability of these types of failures have been considered within the scope of this paper.

Corresponding study shows that conveyor breakdown affects the system productivity the most and other failures affecting the production significantly are electrical failure, shuttle car breakdown, hydraulic breakdown, gathering problems, cutter breakdown and traction breakdown. The reliability analysis of each group of components will function as a forecast of the maintenance schedule and inspection frequency of different components in order to decrease failures and increase available time.

STRESZCZENIA

ADAM MAREK

WPLYW POŚREDNICH PRZEMIENNIKÓW CZĘSTOTLIWOŚCI NA PRACĘ ZABEZPIECZEŃ UPŁYWOWYCH W DOŁOWYCH SIECIACH KOPALNIANYCH

W artykule przedstawiono zagadnienia dotyczące pracy zabezpieczeń upływowych w dołowych sieciach kopalnianych zawierających obciążenia, w których skład wchodzi przemienniki częstotliwości. Wykazano możliwość nieprawidłowego działania zabezpieczeń upływowych w przypadku wystąpienia obniżenia rezystancji doziemnej w obwodzie prądu stałego.

JÓZEF SUCHOŃ
STANISŁAW TYTKO
PAWEŁ MENDYKA

PLYNNE STEROWANIE PRĘDKOŚCIĄ ŚCIANOWYCH PRZENOŚNIKÓW ZGRZEBŁOWYCH W CELU ZWIĘKSZENIA ICH TRWAŁOŚCI

W artykule przedstawiono koncepcję oraz założenia dotyczące płynnego sterowania prędkością przenośnika zgrzeblowego, a na tej podstawie również kolejnych przenośników odstawy urobku wykorzystywanych w podziemnej kopalni węgla kamiennego. Przedstawiono niezbędne zależności umożliwiające dostosowanie prędkości ruchu przenośnika do utrzymania stałego przekroju poprzecznego strugi urobku, zarówno w przypadku urabiania jedno-, jak i dwukierunkowego. Szczególną uwagę poświęcono obszarom, w których kombajn pracuje ze zmiennym zabiozem, czyli przy zawrębieniu kombajnu w calinę węglową na końcach wyrobiska ścianowego.

BANERJEE SUMIT

ZWIĘKSZENIE WYDAJNOŚCI KOMBAJNÓW CHODNIKOWYCH URABIAJĄCYCH LINIOWO STOSOWANYCH W PODSTAWOWYM SYSTEMIE EKSPLOATACYJNYM W INDIACH – PODEJŚCIE OPARTE NA NIEZAWODNOŚCI

Kombajny chodnikowe urabiające liniowo (CM) to stosowane na całym świecie maszyny, zdolne do wydatnego zwiększenia produkcji w kopalniach podziemnych w systemach filarowo-komorowych; w przyszłości będą one niezbędne do wzrostu produkcji. Jednak czynniki geologiczne i inne parametry górnicze w wielu kopalniach podziemnych nie zawsze pozwalają na osiągnięcie największej produktywności tych maszyn. W artykule przeprowadzono analizę wpływu wybranych parametrów górniczych, takich jak wymiary filara, nachylenie złoża, liczba pasów i zastosowany sprzęt, na wydajność w systemie produkcji opartym na kombajnie typu CM i opracowano prognozę trendów. Wyniki przeprowadzonych badań umożliwiają określenie skutków awarii kombajnu typu CM i współpracujących z nim urządzeń i maszyn; czasy awarii kombajnu typu CM i związanych z nim urządzeń zostały oszacowane łącznie. W pracy uwzględniono wystąpienie prawdopodobieństwa tego typu awarii oraz ich wiarygodność.

Przeprowadzone badania wskazują, że awarie przenośnika odstawczego najbardziej wpływają na wydajność kompleksu CM, a inne awarie wpływające w znacznym stopniu na produktywność to awarie elektryczne i hydrauliczne, awarie wozów odstawczych, problem z gromadzeniem urobku, problemy w procesie urabiania oraz przemieszczania maszyny. Analiza niezawodnościowa każdej grupy komponentów kompleksu CM umożliwi opracowanie harmonogramu konserwacji i prognozowanie częstotliwości inspekcji tych komponentów w celu zmniejszenia liczby awarii i zwiększenia ich dyspozycyjności.

PIOTR WOJTAS
ARTUR KOZŁOWSKI
MAREK WOJTAS

DIGITIZATION OF POLISH MINING INDUSTRY
BY REDUCING COSTS AND IMPROVING SAFETY
AND QUALITY OF FINISHED PRODUCT

This paper presents the current level of digitization of the Polish mining industry on examples of copper and hard coal mines. A proposal to digitize the individual business processes in mining production was presented. Six basic components were defined: mineral deposit management, SOP (Sales and Operation Planning), production, machines, security, and analyses. These components define the specifics of the functioning of the mining process. New methods of collecting and processing data based on big data technology were proposed.

RAJMUND MANN
KAMIL CZERWIŃSKI
KAMIL MATUSIK

ANALYSIS OF CUTTING PICKS TRAJECTORY
AND CUTTERHEAD VIBRATIONS OF ROADHEADER
WITH USE OF HIGH-SPEED CAMERAS

In order to identify the behavior of cutting picks during the process of mining with the use of a roadheader's cutterhead, an optic system has been employed. The main elements of the system were high-speed cameras. In conjunction with TEMA Motion 3D software (which is designed to analyze movement based on images registered in videos), this allowed for a detailed analysis of the trajectories of the boom, cutterheads, and cutting picks during the process of cutting. This article presents the process of conducting measurements as well as the results of a comparative analysis of the boom vibrations and movement trajectories of cutting picks on the cutterhead for selected cut types: progressive and depressive.

KRZYSZTOF FILIPOWICZ
MARIUSZ KUCZAJ
MACIEJ KWAŚNY
KRZYSZTOF TWARDOCH

SAFETY OF MINING MACHINERY DRIVES –
SELECTED ISSUES

The machines used in contemporary mining work under extremely demanding environmental and working conditions, especially when variable loads occur during the mining and transport. This causes a dynamic load occurrence, particularly influencing the mechanical subunits of the machine drive system; the dynamic loads negatively affect the durability, reliability, and security of its use. Counteracting the negative results of the mutual dynamic interactions between the parts of the machine drive is helped by the application of appropriate methods and measures leading to diminished transferred dynamic loads. The specifics of the working conditions in mining machines causes high dynamic loads during electrical or mechanical starting. We present models of torsionally flexible couplings applied in mining machines having a reduction of the dynamic loads occurring during stable work as a target.

JACEK FELIKS

INNOVATIVE SOLUTION OF COAL SLURRY MIXER

During the coal-enrichment process in mechanical processing plants, fine-grained high-moisture coal slurries are produced. These waste products may be used in energetic blends after a special moisture-reducing treatment. Therefore, coal slurry pelletizers are produced (among other things).

PIOTR WOJTAS
ARTUR KOZŁOWSKI
MAREK WOJTAS

CYFRYZACJA POLSKIEGO GÓRNICZWA
METODĄ OBNIŻENIA KOSZTÓW
I ZWIĘKSZENIA BEZPIECZEŃSTWA
ORAZ JAKOŚCI PRODUKTU KOŃCOWEGO

W artykule przedstawiono aktualny poziom cyfryzacji polskiego górnictwa na przykładzie kopalń miedzi i węgla kamiennego. Opracowano propozycję digitalizacji procesów biznesowych w obszarze produkcji górniczej. Zdefiniowano sześć komponentów opisujących specyfikę funkcjonowania procesów zachodzących w kopalniach: zarządzanie złożem, SOP (Sales and Operation Planning), produkcja, maszyny, bezpieczeństwo i analizy. Zaproponowano nowe metody zbierania i przetwarzania danych z wykorzystaniem technologii Big Data.

RAJMUND MANN
KAMIL CZERWIŃSKI
KAMIL MATUSIK

ANALIZA TRAJEKTORII RUCHU NOŻY
I DRGAŃ GŁOWICY
URABIAJĄCEJ KOMBAJNU CHODNIKOWEGO
Z WYKORZYSTANIEM KAMER SZYBKICH

Do identyfikacji ruchu noży w procesie urabiania głowicą urabiającą kombajnu chodnikowego wykorzystano zestaw optyczny, którego głównymi elementami były kamery szybkie. W powiązaniu z programem TEMA Motion 3D przeznaczonym do analizy ruchu na podstawie zarejestrowanego obrazu na filmach umożliwiło to szczegółową analizę torów ruchu wysięgnika, głowic urabiających i noży na głowicach w trakcie skrawania. W artykule przedstawiono proces prowadzenia pomiarów oraz wyniki analizy porównawczej drgań wysięgnika i torów ruchu noży na głowicy urabiającej dla wybranych skrawów: progresywnego i depresywnego.

KRZYSZTOF FILIPOWICZ
MARIUSZ KUCZAJ
MACIEJ KWAŚNY
KRZYSZTOF TWARDOCH

BEZPIECZEŃSTWO UKŁADÓW NAPĘDOWYCH
MASZYN GÓRNICZYCH – ZAGADNIENIA WYBRANE

Współczesne maszyny stosowane w górnictwie podziemnym pracują w skrajnie trudnych warunkach środowiskowych, zwłaszcza przy zmiennym obciążeniu. Jest to powodem występowania obciążeń dynamicznych, które w szczególności oddziałują na zespół mechaniczne układu napędowego maszyny, wpływając niekorzystnie na jego trwałość, niezawodność oraz bezpieczeństwo użytkownika. Przeciwdziałanie występującym niekorzystnym skutkom wzajemnych oddziaływań dynamicznych elementów układów napędowych jest możliwe w wyniku stosowania odpowiednich metod i środków prowadzących do ograniczenia tych obciążeń. Specyfika pracy maszyn górniczych sprawia, że szczególnie duże obciążenia dynamiczne z licznymi stanami przeciążenia występują zarówno podczas rozruchu, jak i pracy ustalonej. W artykule przedstawiono stosowane aktualnie metody łagodzenia skutków obciążeń dynamicznych podczas rozruchu i zabezpieczania układów napędowych, które może odbywać się w sposób elektryczny lub mechaniczny. Zaprezentowano również wybrane konstrukcje sprzęgieł stosowanych w maszynach górniczych mających za zadanie łagodzenie obciążeń dynamicznych i zabezpieczanie napędów podczas ich pracy ustalonej.

JACEK FELIKS

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIE
MIESZALNIKA MUŁÓW WĘGLOWYCH

W trakcie wzbogacania węgla w zakładach przeróbki mechanicznej powstają drobnoziarniste muły węglowe o dużej wilgotności. Odpady te mogą być wykorzystane w mieszankach energetycznych po obróbce mającej na celu obniżenie wilgotności. Dlatego też między innymi wykonuje się grudkowniki mułów węglowych.

In the Department of Mining, Dressing, and Transport Machines, a project of a prototypical installation for coal slurry pelletization with a capacity of 50 Mg/h was constructed. The main part of the installation is the mixer. At its bottom part, an opening is placed that is closed by a metal plate. During the pelletization work, a plate is half-opening and rotates around its own axis. The rotation of the drum and agitators installed inside the mixer causes sludge grinding and its homogenization. A properly working drum closure system is important for the proper exploitation of the mixer. The designed mechanism allows us to lower the plate linearly in the first phase and then turn it with a predetermined angle after the complete removal of material from the drum. The project required an examination of the kinematics of the system and determination of the drive system load, which allowed us to designate the working parameters. This paper presents the course of the taken actions and results of the fundamental research, along with their analysis. A selection of optimum design and exploitation parameters was performed on the basis of the graphical synthesis method, created simulation model, and tests of the prototype device.

W Katedrze Maszyn Górniczych, Przeróbczych i Transportowych powstał projekt prototypowej instalacji do grudkowania mułów węglowych o wydajności 50 Mg/h. Zasadniczą częścią instalacji jest mieszalnik. W dolnej części mieszalnika znajduje się otwór, który zamykany jest talerzem. W czasie pracy grudkownika talerz jest uchylony i wykonuje ruch obrotowy wokół własnej osi. Rotacja bębna i mieszadeł zainstalowanych wewnątrz mieszalnika powodują rozdrabnianie mułu oraz jego homogenizację. Istotny dla prawidłowej eksploatacji mieszalnika jest prawidłowo działający układ zamykania bębna. Zaprojektowano układ, który pozwolił na opuszczanie talerza w pierwszym etapie wewnątrz otworu bębna ruchem prostoliniowym, a po wyprowadzeniu z otworu wysypu odchylenie o założony kąt. Projekt wymagał zbadania kinematyki układu i określenia obciążeń układu napędowego, co pozwoliło na wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych. W pracy przedstawiono tok postępowania, wyniki badań podstawowych wraz z ich analizą. Wykonano dobór optymalnych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych na podstawie metody syntezy graficznej, stworzony model symulacyjny oraz badania prototypowego urządzenia.