

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 765-743

Irena Gašior, Jolanta Klaja, Anna Pólchłopek: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Modele matematyczne do określania parametrów zbiornikowych skał w rejonie Cierpisz-Rogoźnica-Nienadowa

Przedstawiono modele matematyczne umożliwiające wyznaczenie w profilu otworów wiertniczych następujących parametrów: nasycenia wodą nieredukowalną, przepuszczalności absolutnej i fazowej. Przy opracowywaniu modeli wykorzystano dane z badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek skał pochodzących z sześciu otworów wiertniczych: C-5K, K-2, M-1, N-1, R-1K oraz S-33K. Wielkość nasycenia wodą nieredukowalną ($S_{w_{nr}}$) badanych skał oszacowano na podstawie metody magnetycznego rezonansu jądrowego. Dla prawidłowego określenia parametru $S_{w_{nr}}$ konieczne było wyznaczenie średniej wielkości czasu granicznego T_{2G2} dla skał z badanego rejonu. Średnia wartość wyznaczonego eksperymentalnie parametru T_{2G2} wynosi 6,8 ms, a więc znacząco odbiega od średniej wartości podawanej w literaturze dla utworów klastycznych (33 ms) [5, 9]. Wyznaczone na podstawie badań laboratoryjnych rdzeni wiertniczych parametry skał – takie jak: przepuszczalność absolutna i względna, zawartość minerałów ilastych oraz wskaźniki struktury porowej i zwilżalności – poddano analizie statystycznej, z uwzględnieniem podziału utworów mioceńskich na dwa poziomy: serię piaskowcową i piaskowcowo-mułowcową. W procesie tworzenia modeli matematycznych zastosowano metodę estymacji nieliniowej. Skonstruowane modele wykorzystano w procesie interpretacji profilowań geofizycznych z otworów wiertniczych: C-5K, K-2 oraz S-33K. Wykonane obliczenia dają zadowalające rezultaty. Uzyskano wyniki tworzące spójny zbiór danych, logicznie wpasowanych w strukturę złoża; pozostających w zgodności zarówno z danymi laboratoryjnymi, wynikami prób złożowych, jak i składem przyływających mediów.

Mathematical models enabling determination of the reservoir properties of rocks in the Cierpisz-Rogoźnica-Nienadowa area

Mathematical models enabling determination of the following parameters: irreducible water saturation, total and phase permeability are presented in this paper. The models were developed with the use of laboratory data obtained for samples from six boreholes: C-5K, K-2, M-1, N-1, R-1K and S-33K. Irreducible water saturation ($S_{w_{nr}}$) was estimated with the use of the nuclear magnetic resonance (NMR) method. In order to determine irreducible water saturation ($S_{w_{nr}}$) properly, the average value of cut-off time T_{2G2} for the rocks of the investigated area was calculated. The average value of the experimentally determined cut-off time $T_{2G2} = 6,8$ ms differs significantly from the average value $T_{2G2} = 33$ ms for sedimentary rocks mentioned in many papers [5, 9]. Parameters such as: total and relative permeability, clay minerals content, porous structure and wettability coefficients were analysed. The division into sandstone and sandy-clayey sediments was taken into account. Mathematical models were calculated with the use of the non-linear estimation method. These models were employed in the interpretation of well-logs from the C-5K, K-2 and S-33K boreholes. The results of the conducted calculations are satisfactory. The obtained results create a consistent set of data compatible with the laboratory data and inflowing media composition.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 774-781

**Jadwiga Zalewska, Marek Dohnalik, Jan Kaczmarczyk: Instytut Nafty i Gazu, Kraków,
Mateusz Masłowski, Elżbieta Biały: Instytut Nafty i Gazu, Oddział Krosno**

Wizualizacja kanałków robaczkowych, wywołanych zabiegiem kwasowania rdzeni wiertniczych, uzyskana metodą mikrotomografii rentgenowskiej

Celem artykułu jest zasygnalizowanie możliwości badania kanałków robaczkowych – generowanych przez kwas na naturalnych próbkach skał – metodą mikrotomografii rentgenowskiej. Możliwości te zaprezentowano na przykładzie dwóch próbek rdzeni wiertniczych, reprezentujących skały węglanowe. Wykonane badania micro-CT pozwoliły na przeprowadzenie szeregu obserwacji w zakresie efektywności i niejednorodności działania kwasu; w szczególności na trójwymiarowych obrazach przedstawionych w postaci filmów. Wyjątkową cechą niniejszej publikacji jest fakt, iż tego rodzaju wyniki prezentowane są po raz pierwszy w kraju.

Visualization of micro-CT images of wormholes generated by carbonate rock core samples acidizing

This paper shows possibilities of applying X-ray computed microtomography in researching wormholes generated in natural rock cores by acidizing process. Tests were performed on two carbonate rock cores. Micro-CT re-

searches led to analyze 3D images of pore structure and obtain information regarding acidizing efficiency. Remarkable is that such results are being presented for the first time in Poland.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 782-793

Antoni Frodyma: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Nowoczesne rozwiązania elektrycznego odpalania urządzeń strzałowych w otworach wiertniczych

W artykule przedstawiono przegląd rozwiązań z zakresu metod inicjowania urządzeń strzałowych – takich jak: perforatory, obcinacze rur okładzinowych i wydobywczych, ładunki o działaniu pionowym itp. – wykorzystujących materiały wybuchowe do wykonania użytecznych prac w otworze wiertniczym. Przedstawiono zasadnicze grupy zagrożeń związanych z występowaniem prądów błądzących generowanych przez urządzenia i systemy elektryczne działające w otoczeniu wiertni: agregaty prądotwórcze, spawalnicze, ochronę katodową oraz zagrożenia pochodzące od transmisji energii o częstotliwościach radiowych, wraz z metodami oceny takiego zagrożenia, a także strategiami zapewnienia bezpieczeństwa stosowanymi przez operatorów i przedsiębiorstwa serwisowe na polach naftowych. Omówiono cztery główne kategorie zapalników elektrycznych stosowanych do inicjowania urządzeń strzałowych: zapalniki z mostkiem drutowym, zapalniki rezystorowe, zapalniki z mostkiem półprzewodnikowym, zapalniki z mostkiem eksplodującym i zapalniki z folią eksplodującą; podając zarazem zakresy energii niezbędnych do ich zainicjowania i metody dostarczania tej energii do zapalników. Przedstawiono szerzej praktyczne rozwiązanie przemysłowe zapalnika z mostkiem półprzewodnikowym w wykonaniu JRC [3, 9], wraz z wynikami badań odporności na zagrożenia występujące w środowisku wiertni i trzema różnymi implementacjami produkcyjnymi.

Modern solutions of electro-explosive equipment initiation in boreholes

The article presents review of solutions in the scope of electro-explosive devices initiation methods, such as perforators, casing and tubing cutters, upward-directed charges, etc., employing explosives in utility jobs in boreholes. Presented are essential groups of hazards related to occurrence of stray voltages generated by electrical equipment and systems operating in rig environment, such as power and welding generators, cathode protection, as well as hazards originating from RF energy transmissions, together with assessment methods of such hazards and methods of ensuring safety that are used by operators and service companies in oilfields. Four main categories of electrical detonators used for electro explosive devices initiation are discussed, which are bridge wire detonators, resistor detonators, semiconductor bridge detonators and exploding wire or foil detonators, simultaneously providing energy ranges necessary to initiate them, as well as methods of delivering this energy to the detonators. Practical industrial solution of semiconductor bridge detonator was presented as performed by JRC [3, 9], together with test results of its immunity to hazards present in rig environment along with three different production implementations.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 794-799

Witold M. Lewandowski, Michał Rymś, Radosław Kołola, Piotr Kubski, Ewa Klugmann-Radziemska, Piotr Ostrowski: Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Gdańsk

Poprawa sprawności układów ORC i systemów trigeneracyjnych poprzez zastosowanie różnych termodynamicznych wariantów ich działania

Nadrzędnym celem w procesie projektowania instalacji opartej o układy ORC (*Organic Rankine Cycle*) i systemy trigeneracyjne jest uzyskanie możliwie najwyższej sprawności lub maksymalnej mocy układu. Jednak naturalną barierą wdrażania nowych, często kosztownych, technologii są przesłanki natury ekonomicznej. Niedoceniany również bywa w takich przypadkach efekt ekologiczny ewentualnej modernizacji. Niniejsza praca przedstawia systemowe podejście do problemu uzyskania optymalnej sprawności układów ORC, przy uwzględnieniu jako kryterium zarówno: sprawności termodynamicznej, ekologicznego wpływu czynnika termodynamicznego na środowisko, jak również kryteriów doboru rodzaju czynnika z punktu widzenia jego ceny i temperaturowych warunków pracy.

Efficiency increase of ORC and Trigeneration Systems through differentiating their thermodynamic working variables

A primary objective in designing installations based on ORC (*Organic Rankine Cycle*) and Trigeneration Systems is to maximize the installation's work efficiency. On the other hand, ecological factors are commonly considered a natural barrier in introducing new, often very expensive technologies. Ecological effect of a potential moderniza-

tion is in this case very frequently underestimated. The following paper shows a global approach into the problem of achieving maximum efficiency of ORC system, taking into consideration the thermodynamic efficiency, ecological impact of the working medium on the environment and the criteria of choosing the right medium, based on its cost and work conditions.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 800-804

Piotr Szewczyk: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Badania odporności na zewnętrzne oddziaływania mechaniczne rur z materiałów kompozytowych przeznaczonych do rozprowadzania gazu płynnego

Artykuł zawiera charakterystykę rur z materiałów kompozytowych oraz analizę danych literaturowych w zakresie ich właściwości mechanicznych. Zamieszczono w nim wyniki badań odporności wytypowanych rur na zewnętrzne obciążenia punktowe i zarysowania. W podsumowaniu pracy zawarto ocenę odporności rur z materiałów kompozytowych na zewnętrzne oddziaływania mechaniczne, w odniesieniu do powszechnie stosowanych do dystrybucji gazu rur polietylenowych.

Investigations of the resistance of composite pipes used for fluid gas distribution to the external mechanical impact

The paper contains characteristics of pipes made of composite materials and analysis of literature data on mechanical properties of the pipes. The results of the tests regarding resistance of composite pipes to external point loads and scratches are shown. In conclusions results obtained from these tests were compared with characteristics of polyethylene pipes, commonly used for gas distribution.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 805-809

Aleksander Klupa: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Rury z materiałów kompozytowych do przesyłania paliw gazowych

Celem artykułu jest ocena aktualnego i potencjalnego zastosowania rur kompozytowych w rurociągach naftowych i gazociągach. Kompozyty na bazie włókien szklanych do przesyłania gazu są stosowane za granicą już od wielu lat, jednak dotąd nie były one wykorzystywane na znaczącą skalę do przesyłania dużych ilości gazu ziemnego pod wysokim ciśnieniem. W niniejszej pracy opisano najbardziej powszechnie stosowane żywice i typy materiałów wzmocnienia. Stosowanie rur kompozytowych w przemyśle gazowniczym jest regulowane wymaganiami technicznymi oraz przepisami prawnymi. W artykule zestawiono bieżące prace badawcze związane ze stosowaniem rur kompozytowych do przesyłania gazu. Wskazano także perspektywy poszerzenia zakresu stosowania rur tego typu w Polsce.

Pipes of Composite Materials for the Transmission of Gaseous Fuels

The objective of this paper is to evaluate current and potential use of composite pipes for gas and petroleum pipeline applications. Fiberglass composites have been used abroad for gas transportation for a long time. However, they have not been used in high volume high pressure natural gas transmission in any significant way. The most prevalent resins and reinforced material types are described below. The application of composite pipes in gas industry is governed by both technical and regulatory requirements. Current research works related to application of composite pipes for gas transmission are summarized. Perspectives for expanding the range of application of composite pipes in Poland are indicated.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 810-818

Adam Łuksa, Mariola Mendrycka, Magdalena Stawarz: Politechnika Radomska im. K. Pułaskiego, Radom

Bioremediacja gleb zaolejonych z wykorzystaniem sorbentów

W pracy podjęto próbę doboru sorbentów do procesu bioremediacji gruntów skażonych substancjami ropopochodnymi. Określono też stopień utylizacji zużytych sorbentów wspomaganym biopreparatem. Eksperyment prowadzono w skali laboratoryjnej. Obiektem badań była gleba uniwersalna o pH = 6,5, skażona użytym olejem silnikowym. W badaniach zastosowano sorbent naturalny Spagnum moss, matę sorpcyjną oraz sorbent Ikasorb-1030 i 1850. Badania wykazały, że dobre właściwości sorpcyjne posiadał sorbent Spagnum moss oraz mata sorpcyjna. Użycie sorbentów: mchu Spagnum moss, maty sorpcyjnej oraz Ikasorb-1850 spowodowało spadek zawartości wę-

glowodorów C₇–C₃₀ w glebie. Największy ubytek substancji ropopochodnych nastąpił w pierwszych dniach użycia sorbentów. Ubytek stężenia BTEX był największy przy zastosowaniu mchów *Spangnum moss*. Prowadzone wstępne badania potwierdziły, że proces bioremediacji gruntów skażonych produktami naftowymi jest efektywny. Celowym jest stosowanie preparatów mikrobiologicznych do stymulacji procesu bioremediacji.

Bioremediation of oily soils with using sorbents

This paper attempted to the select sorbents in the bioremediation process of soil contaminated with petroleum. The degree of utilization in used sorbents supported by biopreparation was also determined. The experiment was conducted on a laboratory scale. The object of this study was the universal soil pH 6.5 contaminated with used engine oil. The studies used a natural sorbent *Spangnum moss*, a sorption mat and sorbents *Ikasorb-1030* and *1850*. The studies showed that both the sorbent *Spangnum moss* and the sorption mat have good sorption properties. The use of sorbents: the moss *Spangnum moss*, the sorption mat and *Ikasorb-1850* caused the decrease of hydrocarbon C₇–C₃₀ concentration during the process in the soil. The biggest decline of petroleum substances was observed in the first days of using sorbents. The biggest decline of BTEX concentration was noticed in the moss *Spangnum moss* application. Preliminary studies confirmed that the bioremediation process of the soil contaminated with petroleum products is effective, so it is appropriate to use microbial preparations to stimulate the bioremediation process.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 819-824

Kamil Berdechowski, Tomasz Łączek: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Ocena wpływu zanieczyszczenia międzyproduktowego benzyny silnikowej olejem napędowym na wybrane parametry jakościowe

W artykule opisano przyczyny oraz skutki zanieczyszczenia benzyny silnikowej olejem napędowym. Przedstawiono, w jaki sposób może dochodzić do zanieczyszczenia międzyproduktowego na każdym etapie dystrybucji paliw. Zamieszczono przegląd literatury przedmiotu przedstawiającej problem zanieczyszczenia benzyny silnikowej cięższymi frakcjami. Przeprowadzono także badania mające na celu ocenę wpływu zanieczyszczenia benzyny silnikowej olejem napędowym na wybrane parametry fizykochemiczne. Badaniom poddano próbki benzyny silnikowej zanieczyszczone olejem napędowym na różnym poziomie. Sporządzone mieszaniny zbadano w zakresie składu frakcyjnego oraz zawartości żywic obecnych i nieprzemysłowych. Otrzymane wyniki pozwoliły zauważyć znaczący wpływ dodatku oleju napędowego na przebadane parametry benzyn silnikowych. Dodatkowo porównano ze sobą dwie metody wyznaczania temperatur końca destylacji mieszanin. W efekcie uzyskano bardzo zbliżone wyniki pomiędzy metodą destylacji normalnej według normy PN-ISO 3405:2004, a metodą matematyczną z wykorzystaniem wzorów korporacji Ethyl.

Contamination of the products. Assessment of the impact of pollution gasoline by diesel fuel on selected quality parameters

The paper describes the causes and effects of pollution of motor gasoline by diesel fuel fraction. It is presented how the contamination may occur between motor gasoline and diesel fuel at the all stages of fuel distribution. The literature showing the pollution problems of gasoline by diesel fraction with higher boiling point is viewed. Studies of the impact of motor gasoline pollution by diesel fuel on selected physicochemical parameters are presented. The study involves the samples of motor gasoline contaminated with diesel fuel at various levels. The fractional composition and gum content (residue on evaporation) of prepared mixtures are examined. The obtained results have confirmed a significant effect of diesel fuel additive on the tested parameters of motor gasoline. In addition, the two methods of the temperature determination of the end of distillation for tested mixtures are compared. In effect very similar results between the method of normal distillation according to PN-ISO 3405:2004 and predictive mathematical models using Ethyl Corporation formulas were obtained.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 825-834

Maria Łenyk, Grażyna Żak: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Badanie właściwości powierzchniowych nowych dodatków detergentowo-dyspergujących i demulgujących

Do handlowych produktów naftowych dodawane są dodatki uszlachetniające, poprawiające ich właściwości eksploatacyjne. Większość tych preparatów to związki powierzchniowo-czynne, takie jak: detergenty, dyspergatory,

demulgatory, dodatki poprawiające smarność i inne. Niniejszy artykuł przedstawia badania wpływu dodatków detergentowo-dyspergujących i demulgujących na właściwości powierzchniowe w zakresie napięcia międzyfazowego dla układów woda/olej napędowy uszlachetniony wyżej wymienionymi dodatkami.

The study of surface properties of new detergent – dispersant additives and demulsifiers

Additives are added to petroleum products to improve their operating properties. Most of them are surfactants as detergents, dispersants, demulsifiers, lubricity improvers, etc. This paper presents the research results of the interfacial tension measurements of water/oil/surfactants systems where surfactants are dispersant-detergent additives and demulsifiers.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 835-840

Aleksander Mazanek: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Badania porównawcze emisji toksycznych składników gazów wylotowych z silnika o zapłonie samoczynnym zasilanego ON i B10

W artykule przedstawiono rezultaty badań emisji toksycznych składników spalin pojazdu zasilanego olejem napędowym (ON) i biopaliwem B10 w rzeczywistych warunkach drogowych. Do pomiarów stężenia związków toksycznych spalin wykorzystano mobilny analizator toksyczności SEMTECH DS firmy SENSOR, który umożliwia pomiar stężenia związków szkodliwych (CO, HC, NO_x, CO₂) oraz masowe natężenie przepływu spalin. W celu wyeliminowania wpływu warunków ruchu drogowego (natężenia ruchu, sygnalizacji świetlnej itp.) oraz zmniejszenia niepewności pomiarów, uzyskane wyniki badań zweryfikowano w warunkach symulacji na hamowni podwoziowej, odtwarzając wybrany, zarejestrowany cykl jazdy. Analizę toksycznych składników spalin z samochodu badawczego wykonano na stanowisku badawczym w hamowni podwoziowej AVL-Zoellner z wykorzystaniem systemu CVS, określając średnie wartości emisji w całym lub w poszczególnych fazach testu jezdnego.

Comparative research on emission of toxic compounds from a Diesel engine fueled with Diesel oil and B10 fuel.

The article presents the results of the research on emission of toxic compounds from an engine fueled with diesel oil and B10 fuel, in real road conditions. Mobile toxicity analyzer SEMTECH DS made by SENSOR Company, was used during these measurements. This instrument allows for measuring the concentration of toxic compounds (CO, HC, NO_x, CO₂) and mass flow of the exhaust gases. To eliminate the influence of the road conditions (traffic jams, traffic lights etc.) on obtained results, and also to lower the uncertainty of measurements, all results were verified under simulated conditions in test house. The analysis of toxic compounds in exhaust gases from the test vehicle on engine test bed AVL-Zoellner were performed with the use of CVS system, obtaining the average emission values in different phases of road test.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 841-848

Łukasz Jęczmionek: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Olej z lnianki siewnej (*Camelina sativa*) – szansa rozwoju biopaliw II generacji?

Atrakcyjność lnianki siewnej jest związana z jej większą odpornością na niekorzystne warunki glebowe i klimatyczne, w porównaniu do rzepaku. W efekcie, stwarza to możliwość wykorzystania do jej uprawy gleb słabej klasy, nieprzydatnych do innych upraw, a tym samym umożliwia pozyskiwanie oleju roślinnego przydatnego do produkcji biopaliw bez uszczuplenia produkcji żywności. Ponadto, daje też realną szansę na rozwój obszarów rolniczych dysponujących glebami niskiej jakości. Olej z lnianki siewnej stanowi pełnowartościowy surowiec do otrzymywania węglowodorowych biokomponentów paliwowych II generacji w procesie katalitycznej hydrokonwersji. Olej z lnianki siewnej cechuje się unikalnym – w odniesieniu do innych znanych olejów naturalnych – składem kwasów tłuszczowych w triglicerydach. Przeważają w nim cięższe (C₁₈₊) kwasy nienasycone, o wielu wiązaniach podwójnych w łańcuchach. Hydroorafinaty uzyskiwane w wyniku hydrokonwersji surowca z udziałem oleju z lnianki siewnej cechują się dobrymi właściwościami użytkowymi. Hydrokonwersja surowców z udziałem tego oleju jest jednak procesem trudniejszym niż proces hydrokonwersji prowadzony z użyciem surowców zawierających olej rzepakowy.

Camelina oil (*Camelina sativa*) – a chance for the second generation bio-fuels expansion?

The camelina is an attractive oil plant due to its immunity to weather and unfavourable soil conditions in comparison to rapeseed. It can be cultivated on the lower class soils which are not suitable for other plants. As a consequence the

camelina have not to compete with the other cultivated plants so the camelina cultivation does not involve a falling of the food production. Moreover, it can contribute to economic growth of a agricultural areas with lower class soils. The camelina oil is an good feed for the second generation bio-components production via catalytic hydroconversion process. The camelina oil has a unique chemical constitution of the triglycerides as for the fatty acids sequence in comparison to other known plant oils (e.g. rapeseed oil, soybean oil, palmic oil, etc.). It contains a big amount of higher (C₁₈+) unsaturated fatty acids with more than one dual bonds in hydrocarbon chains. As a result of the hydroconversion of the hydrocarbon feed contains 20 vol. % of the camelina oil can be obtained some components of diesel fuel. As was found, the hydroconversion of the feed with the camelina oil is more difficult than hydroconversion of the feed with rapeseed oil due to higher content of unsaturated and heavier fatty acids.

Nafta-Gaz, wrzesień 2010, s. 849-857

Zygmunt Burnus: Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Badania jakościowe paliw oxydiesel techniką chromatografii gazowej z systemem detekcji (O-FID)

W pracy przedstawiono przegląd literatury w zakresie badań silnikowych paliw oxydiesel, stanowiących mieszankę etanolu i oleju napędowego. Zestawiono parametry dostępnych, znormalizowanych metod oznaczania tlenowych związków organicznych w benzynach silnikowych. Metodą chromatografii gazowej, z zastosowaniem układu detekcji selektywnego względem tlenu (O-FID), dobrano warunki stosowane przy oznaczaniu etanolu i estrów metyloowych kwasów tłuszczowych w oleju napędowym oraz średnich destylatach. Wykazano także możliwość zastosowania opracowanej metody do oznaczania przybliżonego składu estrów metyloowych kwasów tłuszczowych w oleju napędowym.

Research on the oxydiesel fuels quality using gas chromatography with oxygen selective detection system (O-FID)

The paper presents selected information about results the engine tests on oxydiesel fuels, which are mixtures of ethanol and diesel fuel. The parameters of different standard methods for the determination of oxygenates in gasoline are presented. The work includes the elaboration of parameters of the method of ethanol and fatty acid methyl esters determination in diesel fuels and middle distillates, using gas chromatography with oxygen selective detection system (O-FID). The usability of developed method in the fatty acid methyl esters determination in diesel fuel is confirmed.