

STRESZCZENIA

Mirosław Rzyczniak: **Ekwiwalentne i zastępcze średnice zewnętrzne obciążników spiralnych** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

W artykule przedstawiono teoretyczne podstawy wyznaczania wartości ekwiwalentnych i zastępczych, zewnętrznych średnic obciążników spiralnych. Zestawiono wartości średnic ekwiwalentnych i zastępczych oraz długości części spiralnych, dla produkowanych wielkości obciążników spiralnych.

Słowa kluczowe: obciążniki spiralne, średnice ekwiwalentne, średnice zastępcze, hydraulika otworowa

Mariusz Łaciak: **Techniczne i technologiczne problemy eksploatacji terminali rozładunkowych LNG** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Wymagana infrastruktura przemysłowa LNG składa się przede wszystkim z instalacji do skraplania gazu, terminala załadunkowego, tankowców (metanowców) oraz terminala rozładunkowego, w którym następuje regazyfikacja do stanu lotnego. Zadaniem terminala rozładunkowego LNG jest odbiór ładunku skroplonego gazu ziemnego ze zbiorników metanowca, aby następnie, zgodnie z ustalonym harmonogramem eksploatacji, przetworzyć ciekły LNG w fazę gazową i pod określonym ciśnieniem wprowadzić gaz do systemu przesyłowego. W terminalu rozładunkowym przeprowadza się kilka podstawowych operacji: rozładowanie, magazynowanie, przepompowywanie i sprężanie oraz regazyfikację LNG. Rozładowanie LNG odbywa się ze zbiorników metanowca cumującego do specjalnie wyposażonego nadbrzeża. Na nadbrzeżu zainstalowana jest stacja rozładowania, wyposażona w tzw. ramiona rozładowcze oraz system rurociągów do transportu LNG. Magazynowanie LNG, zazwyczaj na krótki okres, odbywa się w specjalnie skonstruowanych zbiornikach w kriogenicznym zakresie temperatur. Regazyfikacja LNG polega na tym, że skroplony gaz ziemny jest podgrzewany w specjalnych urządzeniach (odparowywacze, regazyfikatory) i przechodzi w fazę gazową o temperaturze na wyjściu rzędu kilku stopni. Ciśnienie gazu na wyjściu z regazyfikatora jest z góry ustalone w korelacji do wymagań systemu gazowniczego. Regazyfikacja pod wysokim ciśnieniem stwarza możliwość utrzymania procesu w fazie nadkrytycznej, w której zachodzi lepsza wymiana ciepła, przy jednoczesnym uniknięciu komplikacji eksploatacyjnych. Terminal rozładunkowy podłączony jest do sieci gazowej, którą przesyłany jest gaz ziemny po wcześniejszym ustaleniu parametrów jakościowych włączanego do sieci gazu (ewentualne mieszanie gazu). Nie mniej istotne znaczenie mają zasady i systemy bezpieczeństwa stosowane w terminalach LNG. W artykule przedstawiono procesy technologiczne związane z eksploatacją terminali: od rozładunku LNG w fazie ciekłej do jego odbioru w fazie gazowej przez system przesyłowy. Omówiono cztery główne operacje tworzące podstawową linię technologiczną, na której ciekły LNG poddawany jest fizycznym przemianom, nie powodującym jednak istotnych zmian w jego składzie chemicznym i właściwościach. Opisane zostały również stosowane metody regazyfikacji LNG oraz problemy bezpieczeństwa technicznego w terminalach.

Słowa kluczowe: LNG, skroplony gaz ziemny, terminal rozładunkowy, regazyfikacja, magazynowanie LNG

Jerzy Stopa, Paweł Wojnarowski, Paweł Pyrzak: **Wykorzystanie modelowania komputerowego do prognozowania efektywności eksploatacji złóż ciężkiej ropy metodą cyklicznego zatłaczania pary** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Ze względu na specyficzne właściwości ciężkiej ropy szerokie zastosowanie w jej eksploatacji znajdują metody termiczne, a w szczególności zatłaczanie nośnika ciepła. W pracy przedstawiono analizę wpływu jednej z metod termicznych na wydobywanie ciężkiej ropy naftowej z jednego z karpackich złóż przy wykorzystaniu symulacji

numerycznej. Przeanalizowano wykorzystanie odwiertów pionowych i horyzontalnych w procesie eksploatacji z wykorzystaniem cyklicznego zatłaczania pary wodnej. Uwzględniono również zmienność czasową poszczególnych etapów tego procesu oraz ilość zatłoczonego nośnika ciepła. Wyniki wariantowych symulacji wskazują, że istotnym czynnikiem wpływającym na wielkość wydobycia jest zarówno stopień udostępnienia złoża, jak ilość zatłoczonego nośnika ciepła oraz harmonogram tłoczenia pary wodnej.

Słowa kluczowe: ciężka ropa naftowa, termiczne metody EOR, symulacja numeryczna

Jerzy Stopa, Paweł Wojnarowski, Piotr Kosowski, Paweł Pyrzak: **Uwarunkowania techniczne i ekonomiczne sekwestracji CO₂ w złożu ropy naftowej** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Proces sekwestracji geologicznej CO₂ wiąże się z kosztami wynikającymi z separacji i zatłaczania ditlenku węgla, co czyni tę technologię w pewnych sytuacjach nieopłacalną. Rozwiązaniem może być połączenie tego procesu z zaawansowanymi metodami wydobycia ropy naftowej. W większości złóż tylko niewielka część ropy zostaje wydobyta standardowymi metodami eksploatacji, przeważająca część zasobów nadal pozostaje uwięziona w złożu. Wieloletnie doświadczenie pokazuje, że zatłaczanie CO₂ do częściowo wyeksploatowanych złóż ropy naftowej może zwiększyć wydobycie, wpływając w ten sposób na opłacalność inwestycji. W artykule przedstawiono ocenę efektywności oraz analizę ekonomiczną procesu sekwestracji CO₂ w jednym z karpacczych złóż ropy naftowej z wykorzystaniem symulacji numerycznej. Wyniki wariantowych symulacji eksploatacji złoża wskazują, że proces zatłaczania CO₂ z jednoczesnym jego składowaniem powoduje zwiększenie wydobycia ropy naftowej. Należy jednak podkreślić, że brak jest prostej zależności między ilością zatłoczonego CO₂ a zwiększeniem wydobycia, a proces ten prowadzony na dużą skalę może powodować zagrożenia dla dalszej eksploatacji i sprawdza się przede wszystkim na dużych obiektach. W związku z tym planowanie takich rozwiązań musi uwzględniać zarówno oceny ekonomiczne, jak i techniczne procesu.

Słowa kluczowe: złoża ropy naftowej, geologiczna sekwestracja CO₂, metody EOR, symulacja numeryczna, analiza ekonomiczna

Maciej Kaliski, Zdzisław Jedynek, Piotr Janusz, Adam Szurlej: **Polskie zasoby energetyczne – szansa czy zagrożenie?** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Energia jest kluczowym czynnikiem wpływającym na poziom i jakość życia człowieka, w sposób pośredni zaspokaja jego podstawowe i dalsze potrzeby. Użytkowana jest zarówno w procesach przemysłowych, związanych z wytwarzaniem dóbr materialnych i usług, jak i powszechnie w gospodarstwach domowych. W Polsce sektor paliwowo-energetyczny stoi przed poważnymi problemami, które wymagają podjęcia natychmiastowych działań. Podstawowe znaczenie w krajowej strukturze zużycia energii pierwotnej ma węgiel. Odnotowuje się znaczne uzależnienie od importu gazu ziemnego i prawie pełne od ropy naftowej. Poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej oraz transportowej paliw i energii jest nieadekwatny do potrzeb. Natomiast przyjęte międzynarodowe zobowiązania klimatyczne będą trudne do spełnienia, zważywszy na ograniczone możliwości strony polskiej. Równolegle w kraju występują liczne problemy społeczno-gospodarcze. Powyższa problematyka skłoniła autorów do sformułowania pytania: czy polskie zasoby energetyczne to szansa czy zagrożenie?

Słowa kluczowe: energia pierwotna, energia nieodnawialna, energia odnawialna, Polska, gospodarka paliwowo-energetyczna

Tomasz Śliwa, Andrzej Gonet: **Analiza efektywności wymiany ciepła w wymiennikach otworowych o różnej konstrukcji** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

W publikacji opisano realizacje otworowych wymienników ciepła na świecie i w Polsce. Zaprezentowano podstawowe konstrukcje wymienników otworowych. Przedstawiono możliwości wymiany ciepła. Podano obliczenia

przewodności cieplnej efektywnej wymienników otworowych Laboratorium Geoenergetyki WWNiG AGH w Krakowie, a także wartości oporności termicznej wymienników, które mają wpływ na efektywność energetyczną.

Słowa kluczowe: otworowe wymienniki ciepła, geoenergetyka, pompy ciepła, geotermia

Tomasz Śliwa, Mirosław Sowa, Stanisław Stryczek, Andrzej Gonet, Albert Złotkowski, Aneta Sapińska-Śliwa, Dariusz Knez: **Badania stwardniałych zaczynów cementowych z dodatkiem grafitu** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Wysoka przewodność uszczelnienia otworu jest korzystna dla otworowych wymienników ciepła. W artykule podano wyniki badań stwardniałych zaczynów uszczelniających z dodatkiem grafitu. Grafit powoduje wzrost przewodności cieplnej kamienia cementowego.

Słowa kluczowe: otworowe wymienniki ciepła, uszczelnianie otworów, zaczyn cementowy

Tomasz Śliwa, Andrzej Gonet: **Największa w Polsce instalacja grzewczo-chłodnicza bazująca na otworowych wymiennikach ciepła** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Wykonywanie układów grzewczo-chłodniczych opartych na pompach ciepła i wymiennikach otworowych staje się w Polsce coraz bardziej popularne. Wiele otworów wierconych jest na potrzeby separowanych instalacji na osiedlach domów jednorodzinnych lub bloków mieszkalnych. Największą w Polsce pojedynczą instalacją obsługiwaną przez zestaw rur w górotworze jest wykonany w 2009 roku system dla marketu IKEA w Łodzi. Składa się z 160 otworów wiertniczych o głębokości 100 m każdy, które wraz z górotworem tworzą rezerwuár ciepła i chłodu. Ciepło pobierane zimą z górotworu powoduje jego wychłodzenie, tworząc magazyn chłodu na lato, kiedy funkcjonuje klimatyzacja. Dostarczanie chłodu do instalacji odbiorczej latem jest procesem wprowadzania do górotworu ciepła, które jest wykorzystywane zimą do celów grzewczych. Liczba otworowych wymienników ciepła zależy od wymaganej mocy wymiany ciepła pomiędzy górotworem a instalacją odbiorczą oraz od właściwości otworowych wymienników ciepła i skał udostępionych do wymieniaania ciepła. Do określenia wymaganej liczby wymienników otworowych niezbędna jest znajomość efektywnej przewodności cieplnej profilu λ_{ef} , rezystancji termicznej otworu R_b oraz naturalnej średniorocznej temperatury statycznej udostępnionego górotworu T_{sr} . Aby te parametry poznać, konieczne jest wykonanie przynajmniej jednego wymiennika otworowego i przeprowadzenie w nim testu reakcji termicznej (TRT).

Słowa kluczowe: geoenergetyka, otworowe wymienniki ciepła, pompy ciepła

Marcin Kremieniewski, Stanisław Stryczek: **Zaczyny cementowe odporne na zjawisko migracji gazu** • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Artykuł przedstawia wyniki badań laboratoryjnych zaczynów odpornych na zjawisko migracji gazu podczas wiązania zaczynu cementowego w warunkach otworopodobnych (HTHP). Pod tym kątem przebadane zostały zaczyny o gęstościach w przedziale od $1,48 \text{ g/cm}^3$ do $1,84 \text{ g/cm}^3$, zakres temperatur wynosił od $25 \text{ }^\circ\text{C}$ do $80 \text{ }^\circ\text{C}$, natomiast ciśnienie wynosiło odpowiednio dla danych warunków od 3 MPa do 42 MPa. Badania prowadzono na skonstruowanym specjalnie do tego celu aparacie, który umożliwia obserwację procesu przechodzenia gazu przez zaczyn w trakcie wiązania w danych warunkach otworowych, po czym wyniki te skorelowane zostały z czasem wiązania zaczynu. W trakcie badań użyto nowych, oraz dotychczas stosowanych dodatków zapobiegających migracji gazu przez wiążący zaczyn uszczelniający.

Słowa kluczowe: migracja, zaczyn cementowy, gaz, warunki otworowe, przechodzenie gazu, płyn złożowy, czas gęstnienia, mikrosfera

Stanisław Dubiel: Zastosowanie rurowych próbników złoza firmy Halliburton typu Ful-Flo w poszukiwaniach naftowych • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

W artykule przedstawiono analizę możliwości technicznych i technologicznych stosowania rurowych próbników złoza produkcji firmy Halliburton typu Ful-Flo w poszukiwaniach naftowych. Podano charakterystykę techniczną tego próbnika oraz zasady kompletowania jego zestawu w zależności od planowanych rozwiązań technologicznych opróbowania. Opracowano przykład przemysłowy zastosowania próbnika typu Ful-Flo w otworze wiertniczym L-7, do opróbowania utworów dewonu w Karpatach Zachodnich.

***Słowa kluczowe:** poszukiwania naftowe, technika i technologia opróbowania, rurowe próbki złoza typu Ful-Flo, utwory dewonu w Karpatach*

Maciej Stec, Andrzej Goc, Patrycja Wojtasiak, Zbigniew Obuch: Przygotowanie i zastosowanie płuczki na osnowie mrówczanu potasu na przykładzie otworu K-88 • Wiertnictwo Nafta Gaz 2011 • Tom 28 • Zeszyt 3

Artykuł opisuje zastosowanie płuczki na bazie mrówczanu potasu do dowiercania w otworze K-88 w warstwach dolomitu głównego. W opracowaniu pokazano, jak zmieniały się wartości niektórych parametrów płuczki w trakcie dowiercania. Podjęto także próbę przeprowadzenia badań laboratoryjnych na płuczce mrówczanowej wygrzewanej w temp. 130 °C. Wyniki badań ujęto w tabeli i na wykresach. Publikacja opisuje także przewagę płuczki mrówczanowej nad tradycyjnymi systemami płuczkowymi.

***Słowa kluczowe:** płuczka, płuczka mrówczanowa, mrówczan sodu, mrówczan potasu, mrówczan cezu, zastosowanie płuczki mrówczanowej*