



podstawie przeprowadzonych w INiG – PIB badań laboratoryjnych, do ziół o normalnym i podwyższonym ciśnieniu złożowym wytypowano:

- solanki bez fazy stałej, czyli roztwory soli sporządzane, w zależności od wymaganej gęstości, z pojedynczych soli nieorganicznych (NaCl, KCl, CaCl₂) lub organicznych (HCOOK, HCOONa, HCOOCs · H₂O, CH₃COOK) oraz mieszanek kilku różnych soli, tzw. roztwory wielosolne, a w razie potrzeby dodatkowo obrobione właściwą zasadą dla podwyższenia pH, inhibitorem korozji oraz SPCz,

solanki (wody) złożowe po usunięciu z nich zanieczyszczeń mechanicznych i chemicznych poddane modyfikacji celem podwyższenia pH i bardzo często gęstości poprzez dodatek soli uwzględniający inhibitor jonowy oraz obróbce inhibitorem korozji i SPCz;

- solanki zawierające fazę stałą, czyli roztwory soli lub wody złożowe obrobione polimerami odpornymi na zasolenie, regulującymi ich parametry reologiczne i filtrację z dodatkiem blokatora, inhibitora korozji lub SPCz.

Natomiast do ziół o obniżonym ciśnieniu złożowym wytypowano:

- ciecze emulsyjne na osnowie związków chemicznych spełniających rolę oleju syntetycznego, jak estry kwasów tłuszczowych olejów roślinnych, olefiny;

- ciecze robocze na osnowie alkoholi, np. alkohol izopropylowy lub metylowy;

- płuczkę wiertniczą pełniącą rolę cieczy roboczej zawierającą specjalnie zaprojektowane mikropęcherzyki powietrza określane jako afrony.

PERLIT EKSPANDOWANY - ALTERNATYWA POPRAWY STABILNOŚCI ZACZYŃW CEMENTOWYCH

M. Kremieniewski, M. Rzepka, Ł. Kut, M. Kędzierski*

Oil and Gas Institute-National Research Institute

kremieniewski@inig.pl, rzepka@inig.pl

Streszczenie

Obecność perlitu w technologiach budowlanych znana była już od dłuższego czasu, jednakże w przemyśle naftowym perlit nie był wykorzystywany. Dlatego też postanowiono poddać badaniom zaczyny cementowe z domieszką najdrobniejszych frakcji perlitu, który określa się mianem perlitu pylistego bądź perlitu filtracyjnego. Drobne frakcje dodatków i domieszek umożliwiają z reguły wypełnienie przestrzeni międzyziarnowych, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie szczelnej matrycy płaszczka cementowego. W trakcie realizacji prac badawczych, których celem było określenie wpływu domieszki perlitu na parametry technologiczne zaczynu cementowego, zastosowano perlit pylisty 0,5% w



stosunku do ilości masy cementu. W celu wychwycenia zmian w parametrach zaczynów sporządzono receptury kontrolne. Określone zostały takie właściwości zaczynu jak: parametry reologiczne, filtracja, czas gęstnienia, odstój wody, stabilność sedymentacyjna. Dla próbek stwardniałych zaczynów określono wpływ domieszki na parametry mechaniczne (wytrzymałość na ściskanie), parametry fizykomechaniczne (przyczepność do rur stalowych i przyczepność do formacji skalnej). Dodatkowo stwardniały zaczyn cementowy poddano badaniom opisującym mikrostrukturę próbki i wykonane zostały badania porowatości oraz przepuszczalności.

Perlite expanded - an alternative to improving the stability of cement slurries

Abstract

The presence of perlite in construction technologies has been known for a long time, however, in the oil industry perlite has not been used. Therefore, it was decided to undertake research on cement slurries with the admixture of the finest fractions of perlite, which are called perlite dust or filter perlite. Fine fractions of filler additives and admixtures usually fill the intergranular space, which makes it possible to obtain a sealed matrix of the cement sheath. During research, which were aimed at investigating the effect of perlite admixture on the technological parameters of the cement slurry, perlite dust was used in a specified (0,5 %) amount by weight of cement. In order to detect of changes in the parameters of slurries, base cement slurry has been prepared. The properties of the cement slurry such as: rheological parameters, fluid loss, thickening time, free water and sedimentation stability were determined. For samples of hardened cement slurry, the effect of admixture on mechanical parameters (compressive strength), physico-mechanical parameters (adhesion to steel pipes and adhesion to rock formation) were determined. In addition, the set cement slurry was subjected to microstructure analysis and porosity and permeability tests were also performed.

Rozwój technologii uszczelniania kolumn rur okładzinowych w otworach wiertniczych wymusza opracowywanie innowacyjnych zaczynów, dlatego też badaniom poddawane są różnego rodzaju dodatki i domieszki, które pozwalają na otrzymanie receptury o wymaganych parametrach technologicznych. Odpowiedni dobór środka modyfikującego parametry technologiczne zaczynu powinien skutkować otrzymaniem składu, który będzie wykazywał:

– odpowiednią kompatybilność z uszczelnianą formacją skalną o zróżnicowanym wykształceniu litologicznym,

– minimalny przyrost objętości w trakcie hydratacji zaczynu, co pozwoli zminimalizować ewentualność „odklejania” się płaszcza cementowego od formacji skalnej i kolumny rur okładzinowych,



- відповідною опірністю на руйнівне дію сильно мінералізованих вод з'ясованих,
- відповідною стабільністю седиментаційною, низькою величиною відстою і фільтрації,
- відповідними параметрами вирішуваними про ефективності ущільнення (час густинення пристосований до умов отворових).

В останніх роках спостерігається збільшення кількості свердловин горизонтальних і напрямкових, звідси теж підприємства дослідницькі зосереджують на проектуванні рецептур зачисток призначених до ущільнення цього типу отворів. Вимогами для цього типу отворів є отримання однорідної структури як рідкого так і твердого зачистки цементової, який не буде піддаватися седиментації. Умова ця повинна бути суворо дотримувана, оскільки відсутність стабільності зачистки цементової є значно більш помітним в отворах напрямкових ніж в отворах вертикальних. Для видалення седиментації зачистки цементової і отримання однорідної структури шару цементового застосовують засоби що дозволяють утримувати фазу стабільну в повній об'ємності зачистки заточеної в ущільненій простір першочинною. Отримання вищого можливого є поперек застосування розширюваного перлиту фільтраційного. Перлит з огляду на його значно розвинуту поверхню властивість показує властивості водолюбні, що є вигідним при покращенні стабільності седиментаційної зачисток.

В цій публікації представлено вплив перлиту розширеного на покращення стабільності седиментаційної зачистки цементової. Виконано дослідження для 4 рецептур зачисток, які модифіковано 0,5 %-ою кількістю перлиту розширеного. На підставі аналізу отриманих результатів досліджень, встановлено зменшення густоти зачисток по застосуванню домішки перлиту в порівнянні з зачистками базовими (рис. 1).

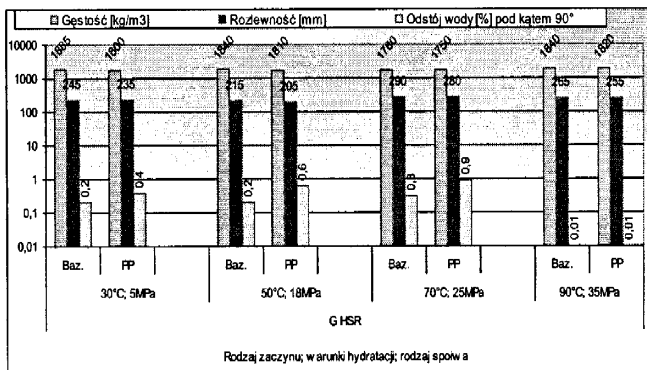
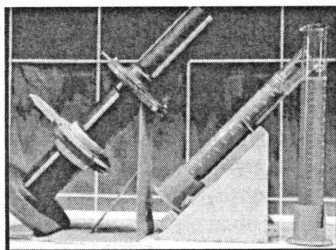


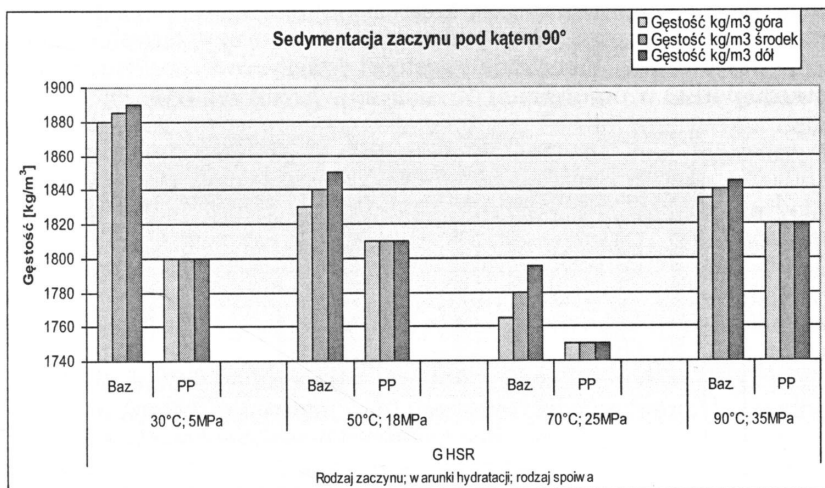
Рис. 1. Заставлення результатів досліджень густоти проникності і відстою води свіжих зачисток цементових

Jednak najważniejszym badaniem był pomiar stabilności sedymentacyjnej zaczynów. Stosowanie domieszki ekspandowanego perlitu pylistego spowodowało poprawę stabilności sedymentacyjnej zaczynów w porównaniu do składów niezawierających tej domieszki. Na rys. 2 zestawiono wartości gęstości w poszczególnych punktach pomiarowych podczas badania w kolumnie sedymentacyjnej (fot. 1).



Fot. 1 Stanowisko do oznaczania stabilności sedymentacyjnej zaczynu cementowego i odstępu wody. (po lewej kolumna sedymentacyjna, po prawej cylindry do pomiaru odstępu wody)

Analizując wpływ domieszki perlitu pylistego na parametry mechaniczne kamieni cementowych zaobserwowano obniżenie zarówno wytrzymałości na ścisnienie jak również przyczepności do rur stalowych oraz przyczepności do skały. Obniżenie omawianych wartości parametrów mechanicznych jest jednak stosunkowo niewielkie.



Rys. 2. Zestawienie gęstości zaczynu w poszczególnych punktach pomiarowych kolumny sedymentacyjnej



Konkludując stwierdzono, że wprowadzenie niewielkiej ilości perlitu pylistego do receptury zaczynu cementowego, wpływa pozytywnie na parametry płynnego zaczynu. Objawia się to głównie poprawą stabilności sedymentacyjnej przy niemal niezmiennych parametrach reologicznych takich jak: lepkość plastyczna, granica płynięcia i współczynnik konsystencji. Takie zachowanie zaczynów z domieszką perlitu pylistego jest bardzo pożądane, ponieważ pozwala na poprawę stabilności zaczynu przeznaczanego dla otworów kierunkowych, bez obawy o wzrost oporów tłoczenia (spowodowanych podniesieniem parametrów reologicznych) i w konsekwencji wystąpienie trudności podczas tłoczenia. Analizując wyniki badań kamieni cementowych zaobserwowano korzystny wpływ perlitu na przepuszczalność dla gazu. Uzyskano znaczną poprawę tego parametru przy tylko nieznacznym wzroście porowatości. Domieszka perlitu pylistego powoduje niestety obniżenie parametrów mechanicznych (wytrzymałość na ściskanie, przyczepność do rur stalowych i formacji skalnej) kamienia cementowego. Związane jest to z niską wytrzymałością materiału, jakim jest perlit.

BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ ZASTOSOWANIA CEMENTÓW SPECJALNYCH DO USZCZELNIANIA KOLUMN RUR OKŁADZINOWYCH

Łukasz Kut

Institut Nafty i Gazu - PIB w Krakowie

STRESZCZENIE

Na rynku istnieje wiele firm produkujących różnego rodzaju cementy zarówno powszechnego użytku jak i cementy specjalne posiadające charakterystyczne dla siebie właściwości. Szeroki wachlarz dostępnych cementów daje możliwość opracowania zaczynów cementowych nie tylko na bazie cementów powszechnie stosowanych w wiertnictwie ale i tych, które do tej pory były pomijane przy opracowywaniu składów zaczynów uszczelniających. Możliwość zastosowania innych niż dotychczas cementów pozwoli również na opracowanie zaczynów cementowych, które będzie można z powodzeniem zastosować w otworach wierconych przy obecności płuczki inwersyjnej.

Uszczelnienie kolumn rur okładzinowych wymaga zastosowania zaczynów cementowycho odpowiednio dobranych parametrach reologicznych, zerowym odstoju wody oraz o właściwym dla danej głębokości czasie gęstnienia. Również powstały po związaniu kamień cementowy powinien odznaczać się wysokimi parametrami mechanicznymi i jak najmniejszą przepuszczalnością dla gazu. Bardzo istotne jest prowadzenie szczegółowych badań nad doбором odpowiednich receptur