



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 077

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 01 81
(21) PV 476 - 81

(51) Int. Cl.³ C 09 K 7/02

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 12 84

(75)
Autor vynálezu

PŘÍKRYL JOSEF RNDr. CSc.,
VALIŠOVÁ IRENA RNDr., BRNO,
KAŇA JOSEF ing., DOLNÍ BOJANOVICE,
VYHNÁLEK VÍT dipl. tech., HODONÍN,
KUDRNA STANISLAV ing. CSc., PARDUBICE

(54)

Vrtný výplach

Předmět vynálezu je kopolymerový vrtný výplach pro hloubení hlubinných vrtů na naftu, zemní plyn a vodu, průzkumných vrtů na nerostné suroviny a hlubinných sond pro podzemní skladování plynu.

Vrtný výplach je suspenze dispergovaného jílu ve vodě s přídavkem chemických aditiv, které zajišťují jeho potřebné fyzikálněchemické vlastnosti, zejména vlastnosti reologické jako je viskozita, plastická viskozita, smykové napětí při určité rychlosti deformace, dále strukturně mechanické vlastnosti jako je Binghamovská mez toku, statická hodnota meze toku a tixotropie a konečně koloidní vlastnosti jako je filtrovatelnost. Reologické a strukturně mechanické vlastnosti vrtného výplachu se regulují přídavkem ztekucovadel, koloidní vlastnosti přídavkem organických polymerů polysacharidového typu, derivátů celulozy, polyakrylátů a látek typu kopolymerového. Některá ztekucovadla působí jako stabilizátory vrtného výplachu zejména při vysokých teplotách. Požadavek termostability vrtného výplachu nabývá na důležitosti při vrtání velmi hlubokých vrtů, kde je třeba zaručit termostabilitu i při teplotách nad 200° C. Problém dále komplikuje výskyt minerálních solí v provrtávaných vrstvách hornin, příp. v použitých surovinách, např. v bentonitu či jílech. Požadavkem vrtné praxe je použití vrtného výplachu, který zajistí optimální skladbu jeho vlastností pro hlubinný vrt v daných geologických i technologických podmínkách.

Je známo, že pro regulaci koloidních vlastností vrtného výplachu se používají kopolymery akrylátového nebo metakrylátového typu. Mají vysoký termostabilizační účinek, současně však

vrtný výplach nežádoucím způsobem zahušťují a snižují tak jeho tekutost. Je známo, že se používá kopolymerů olefin-maleinanhydridu a styren-maleinanhydridu. V literatuře je popisováno jejich použití jako přísadky do vrtného výplachu ve formě alkalických a alkalicko-zemitéch solí, kyselé alkalické soli nebo poloamidopoloamoniové soli těchto kopolymerů. V literatuře se neuvádí molekulová hmotnost těchto kopolymerů. Z uváděné hodnoty specifické viskozity 1 % roztoku lze molekulovou hmotnost odhadovat v hodnotě maximálně 300 000. Soli uvedených kopolymerů působí jako účinné ztekucovadlo i antifiltrant a to i za vysokých teplot. Alkalické soli těchto kopolymerů, které vznikly působením dvojsytné kyseliny, jsou ve vodě sice dobře rozpustné, pH vodného roztoku těchto kopolymerů však dosahuje hodnot 12. Snížením pH klesá rozpustnost těchto kopolymerů. Poloviční alkalická sůl kopolymeru je ve vodě velmi špatně rozpustná a proto málo účinná. Poloamidopoloamoniová sůl kopolymerů snižuje hodnoty meze toku a tixotropie výplachu až na nulu, čímž se porušuje způsobilost výplachu udržovat ve vznosu zatěžkávací.

Laboratorní zkoušky ukázaly, že aplikace solí uvedených kopolymerů je nevhodná při vrtání v podmínkách vrstev solí za vysokých teplot a dále pak vrstev s abnormálními tlaky pórového média, kdy je zapotřebí výplach zatěžkat.

Tyto nedostatky odstraňuje vrtný výplach na bázi parciální alkalické soli kopolymeru sloučeniny styrenu a ethylenicky nenasycené dvojsytné kyseliny se 4 atomy uhlíku nebo jejího anhydridu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje 0,1 - 10 hmotnostních procent solí alkalického kovu a vysokomolekulární kyseliny, vzniklé kopolymerizací styrenu nebo α -methylstyrenu s kyselinou maleinovou, jejím anhydridem nebo kyselinou fumarovou a neutralizací vzniklého kopolymeru z 52 - 75 % alkalickým hydroxidem.

Vrtný výplach podle vynálezu obsahující sůl alkalického kovu a vysokomolekulární 2n sytné kyseliny má vyvážené vlastnosti reologické, strukturněmechanické i koloidní zejména pro vrtání na naftu a zemní plyn. Přídavek alkalické soli kopoly-

meru má výrazný antifiltrační účinek, ve vodě je velmi dobře rozpustná, pH jejího roztoku působí účinně v širokém intervalu, filtrovatelnost výplachu má nízkou hodnotu aniž ovlivňuje podstatně viskozitu výplachu; sedimentační stabilita zůstává zachována. Vysoká účinnost vrtného výplachu podle vynálezu se projevuje jak u výplachu sodného, vápenatého i slaného. Výplach má vysokou termostabilitu, zůstává čerpatelný i za teplot do 250° C. Ztekucovací účinek přídatku se projevuje i ve výplachu se zvýšeným obsahem pevných částic, tj. v zatěžkaných výplacích nebo ve výplacích se zvýšeným obsahem aktivního jílu.

Podle vynálezu byly připraveny výplachy různých typů a laboratorně testovány na viskozimetru BHC za ložiskových podmínek. Vlastnosti výplachu byly měřeny na viskozimetru FANN WG - 35 při 20° a na filtrpressu API při 0,7 MPa a 20° C. Výsledky ukazují následující příklady:

Příklad 1.

Sodno-jílový bentonitový výplach. Výplach byl připraven tak, že k 6 % bentonitové suspenze bylo přidáno 0 - 0,1 - 0,5 - 1 - 2 - 10 hmotnostních % kopolymeru styren - maleinanhydridu v poměru 1,1 : 1 s průměrnou molekulovou hmotností 32 000, neutralizovaného z 52 % hydroxidem sodným. Pro snížení pění přidáno 0,2 % hmotnostních 10 %ní disperze Ca-stearatu v Dieslově oleji.

Tabulka I.

Vliv soli alkalického kovu kopolymeru na bentonitovou suspenzi

Koncentrace soli kopolymeru v hm %	Zdánlivá viskozita mPas	Plastická viskozita mPas	Binghamovská mez toku Pa	Mez toku v Pa		Filtrovatelnost API ml/30 min.
				po 10 s	po 10 min.	
0	28,7	10	19,1	5,7	24,9	28,5
0,1	23,0	20	3,5	0	0,5	35,5
0,5	25,8	22	4,8	0,5	1,0	11,0
1,0	33,5	29	5,7	0,5	1,9	9,4
2,0	48,8	41	9,6	1,0	7,6	8,2
10	62,0	60	19,5	12,0	25,2	8,0

Z uvedených tabulek vyplývá, že alkalická sůl kopolymeru výrazně a výhodně ovlivnila filtrovatelnost, Binghamovskou mez toku a mez toku, přičemž viskozita zůstala zachována, při vyšších koncentracích aditiva se dokonce zvýšila. Výsledkem je moderní výplach s nízkými, ale dostačujícími hodnotami Binghamovské meze toku a meze toku, s nízkou filtrovatelností, který umožní i jeho zatěžkání a dobré očišťování od vrtné drti.

Příklad 2.

Termostabilita sodno-jílového výplachu.

Výplach připravený podle příkladu 1 byl 6 hod. zahříván v rotačních celách při teplotě 200° C. Vlastnosti výplachu byly měřeny po jeho ochlazení při 20° C. Nadto byly u výplachů před zahřevem stanoveny filtrovatelnosti při 150° C a 200° C a diferenčním tlaku 3,5 MPa.

Tabulka II.

		Koncentrace soli alkalického kovu kopolymeru v hmotnostních %					
		0	1	2	0	1	2
		před zahřevem			po zahřevu		
Zdánlivá viskozita	mPas	22,5	61,2	63,6	26,3	33,0	23,0
Plastická "	mPas	5,0	51,0	55,0	15,0	23,0	20,0
Binghamovská mez toku	Pa	17,7	12,4	11,1	12,0	11,0	3,8
Mez toku po 10 s	Pa	21,5	1,4	1,4	9,6	1,9	1,0
Mez toku po 10 min.	Pa	24,4	2,4	1,9	35,9	11,5	2,4
Filtrovatelnost 0,7	ml/30	21,0	8,5	7,5	32,0	13,0	9,0
Filtrovatelnost 150° C 3,5 MPa	ml/30'	81,0	24,0	18,0	-	-	-
Filtrovatelnost 200° C 3,5 MPa	ml/30'	192,0	34,0	30,0	-	-	-

Sodno-jílový bentonitový výplach, připravený podle vynálezu, je i při 200° C stabilizován, což se projevilo především nízkými hodnotami filtrovatelnosti. Přitom si výplach zachoval

po záhřevu prakticky původní hodnotu viskozity před záhřevem a nízké, velmi výhodné hodnoty meze toku.

Příklad 3.

Slaný sodno-jílový bentonitový výplach. Výplach byl připraven tak, že k 6 %ní bentonitové suspenzi bylo přidáno 0-5-10-20 % chloridu sodného a po 15 min. promíchávání 2 % kopolymeru styren-fumarové kyseliny v poměru 1,3 : 1 s průměrnou molekulovou hmotností 28 000, neutralizovaného z 75 % hydroxidem sodným.

Tabulka III.

Koncentrace NaCl	hm %	5	5	10	10	20	20
Koncentrace soli alkalického kovu kopolymeru	hm %	0	2	0	2	0	2
Zdánlivá viskozita	mPas	14,8	43,1	14,4	39,2	16,2	38,3
Plastická viskozita	mPas	5,0	31,0	6,0	32,0	6,0	32,0
Binghamovská mez toku	Pa	9,6	13,4	8,6	8,6	10,5	7,7
Mez toku po 10 s	Pa	7,2	2,9	6,7	2,8	4,8	2,3
Mez toku po 10 min.	Pa	9,6	7,1	9,1	4,3	6,2	3,3
Filtrovatelnost API 0,70 MPa, 20 °C	ml/30'	34,0	8,5	43,0	32,0	53,0	47,0

Slaný sodno-jílový bentonitový výplach připravený podle vynálezu je dobře stabilizován, což potvrzují nízké hodnoty jeho filtrovatelnosti, snížené hodnoty Binghamovské meze toku a statické hodnoty meze toku. Hodnota zdánlivé a plastické viskozity se zvýšila, což však pro tento typ výplachu není na závadu.

Příklad 4.

Vápenatý bentonitový výplach. Výplach byl připraven tak, že k 6 %ní bentonitové suspenzi bylo přidáno 0,2 hmotnostních % polyfenolického ztekucovadla (Kortan), dále pak 0,5 hmotnostních % Ca(OH)_2 a po rozn. chání 1 - 2 hmotnostních % kopolymeru

α -methylstyren-maleinové kyseliny v poměru 1,25 : 1 s průměrnou molekulovou hmotností 56 000, neutralizovaného z 58 % hydroxidem sodným. Měření parametrů bylo provedeno po 15 min. míchání. Potom byl výplach zahříván v rotačních celách při 200° C po dobu 6 hodin a po jeho ochlazení opět stanoveny jeho parametry.

Tabulka IV.

	Koncentrace soli alkalického kovu kopolymeru v hmotnostních %			
	1	2	1	2
	před zahřevem		po zahřevu	
Zdánlivá viskozita mPas	5,7	4,5	3,4	7,2
Plastická viskozita mPas	5,5	4,5	3,5	7,0
Binghamovská mez toku Pa	0,5	0,3	-	0,5
Mez toku po 10 s Pa	-	0,3	-	-
Mez toku po 10 min. Pa	0,3	0,3	-	1,0
Filtrovatelnost API 0,7 MPa 20° C ml/30'	36,0	10,0	18,0	13,5

Vápenatý výplach připravený podle vynálezu vykazuje před zahřevem velmi příznivé fyzikálně-chemické vlastnosti, které si uchová i po zahřevu na 200° C. Neprojevuje se zde výrazné tixotropní tuhnutí, projevující se u výplachů tohoto typu.

Příklad 5.

Draselný emulzně-bentonitový výplach. Výplach byl připraven tak, že ke 4 %ní bentonitové suspenzi přidáno 1 % ztekucovadla chromlignosulfonátového typu, 1 % ztekucovadla K-lignitového typu, 0,1 % $K_2Cr_2O_7$, 10 % Dieslova oleje, 2 % asfaltického aditiva, 0,2 % KOH a 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2 % kopolymeru styren - kyseliny maleinové v poměru 1,05 : 1 s průměrnou molekulovou hmotností 40 000, neutralizovaného z 65 % hydroxidem sodným. Měření para-

metrů bylo provedeno po 15 min. míchání na viskozimetru FANN WG-35 při 20° C a filtrpressu API při 0,7 MPa a 20° C.

Tabulka V.

	Koncentrace soli alkalického kovu kopolymeru v hmotnostních %				
	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Zdánlivá viskozita mPas	5,5	13,9	23,9	34,9	40,7
Plastická viskozita mPas	5,5	14,0	17,0	27,0	34,0
Binghamovská mez toku Pa	0,2	0,5	7,6	9,1	8,1
Mez toku po 10 s Pa	0,2	0,2	1,0	1,0	1,4
Mez toku po 10 min. Pa	0,2	0,2	1,4	3,3	10,5
Filtrovatelnost API 0,7 MPa 20° C m/lz c'	8,5	6,0	6,0	5,0	5,0

Při srovnání s jinými typy výplachu nesnižuje výplach podle vynálezu strukturně mechanické vlastnosti, ale výplach je do určité míry zvyšuje. Velmi účinně však snižuje filtrovatelnost tohoto výplachu.

Vrtný výplach na bázi parciální alkalické soli kopolymeru sloučeniny styrenu a ethylenicky nenasytné dvojsytné kyseliny se 4 atomy uhlíku nebo jejího anhydridu, vyznačený tím, že obsahuje 0,1 až 10 % hmotnostních soli alkalického kovu a vysokomolekulární kyseliny vzniklé kopolymerací styrenu nebo α -methylstyrenu s kyselinou maleinovou, jejím anhydridem nebo kyselinou fumarovou a neutralizací vzniklého kopolymeru z 52 až 75 % alkalickým hydroxidem.