Archive of SID

مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی
تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا
تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۰۲۱ www.Reservoir.ir

بررسی لزجتسینماتیکی نفت خام میدان نفتی گچساران با استفاده ازمدلهای مختلف

علیرضا حامد[۱] ، محمد مجیدی[۱]

Engalirezahamed@yahoo.com

[۱]دانشجوی دوره کارشناسی رشته مهندسی نفت ودبیر انجمن علمی دانشجویی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز آباد

چکیده:

درکارحاضرویسکوزیتهسینماتیکینفتخامچندچاهازمیدانینفتیگچساراندردماهای 5 ، 10 ، 20 ، 30 و40درجهسانتیگراداندازهگیریشدهوبرایاینمدلهایآزمایشگاهیمعادلهدرجهدومیارائهشدهاست . همچنیناینمدلهاباسهمدل Punttagunta,Walther, Andrade تستشدهونتایجباهممقایسهشدهاند.

کلمات کلیدی:لزجتسینماتیکی، میداننفتیگچساران، انتقالمومنتوم، ویسکومتردیجیتالی

www.Reservoir.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

دراکثرمسائلمربوطبهانتقالمومنتومویسکوزیتهنقشمهمیدارد .نفتخامیکیازمهمترینا جزاءتشکیلدهندهسیالاتمخزنمیباشد .
یکیازبهترینراههایدرکماهیتوخواصنفتخاممطالعهویسکوزیتهنفتخاموکاربردهایآناست .
تغییراتویسکوزیتهبادمامهماستوارزیابیبینفتخامبادرنظرگرفتنویسکوزیتهضروریاست .
خصوصاهنگامیکهنفتخامبرایتهیهروغنهایروانکنندهبهکاررود .
همچنیندرهنگاممطالعهدررفتانرژیدرفرایندتولیدویسکوزیتهنقشمهمیدارد .
هرمهندس،درطراحیخطوطولهنفتبرایافزایشانتقال،احتیاجبهدانستنویسکوزیتهدارد .
دراینکارویسکوزیتهسیمناتیکینفتخامچندچاهازمیداننفتیگچساران (
کهبهصورتتصادفیانتخابشدهاند)دردماهایمختلفاندازهگیریشدهونتایجبوسیلهمدلهایموجودشبیهسازیشدهاند.

آزمایش:

ویسکوزیتهنفتخامتوسطیکویسکومتردیجیتالی (SVM-3000) اندازهگیریشدهاست . دقتدستگاهبرایاندازهگیریویسکوزیته ± 0.1 cst براساساعلامسازندهدستگاهمیباشد. برایاندازهگیریویسکوزیته 3 میلیلیترازنمونهنفتخامراباسرنگبهآرامیبهدستگاهتزریقمیکنیم. دمایموردنظررامشخصکردهوبرایایجادتعادلحرارتیحدود 15 دقیقهصبرمیکنیم . ایندستگاهدانسیته (g.cm-3) ،ویسکوزیتهدینامیکی (mPas) وویسکوزیتهسینماتیکی (mm2.sec-1) نمونهنفتیرااندازهگیریکردهونشانمیدهد . هدفمااندازهگیریومدلسازیویسکوزیتهسینماتیکینفتخاممیباشد .جهتکالیبرهکردندستگاهازمحلولتولوئنوایزوپروپیلالکل (طبقپیشنهادسازندهدستگاه)استفادهمیشود. هرآزمایشویسکوزیته 3 بارتکرارشدهوتکرارپذیریاندازهگیریویسکوزیته± 0.001(mm2.sec-1) تخمینزدهمیشود.

تئوری:

ویسکوزیتهاندازهگیریشدهبوسیلهیکمعادلهدرجهدومبهصورتزیرارائهشدهاست:

(1)کهویسکوزیتهسینماتیکی (mm2.sec-1) ، T (oc) دما، a ، b و c نیزثوابتمدلمیباشندکهدرجدول (1)ارائهشدهاند.

یکیازسادهترینمعادلاتیکهتغییراتویسکوزیتهبادمارانشانمیدهدتوسط Andrade درسال 1934 ارائهشدهاست:

(2)اینرابطههمبرایمایعاتومخلوطآنهاوهمبراینفتخاموبرشهاینفتیبکاررفتهاست . کهویسکوزیتهسینماتیکیو (T(of دمامیباشد . مقادیرثوابت A, B محاسبهشدهاندودرجدول (2) ارائهگردیدهاند .یکیدیگرازمعادلاتارائهشدهبرایپیشبینیویسکوزیتهسینماتیکینفتخاموبرشهاینفتیتوسط Walther ارائهشدهاستکهبهصورتزیرمیبا شد:

(3)ویسکوزیتهسینماتیکیو T (OC) میباشد . ثوابت a1 , a2 ازروشحداقلمربعاتخطا (Least square) محاسبهشدهاند.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین Punttagunta et al.معادلهزیررابرایپیشبینیویسکوزیتهنفتخامبراساستغییراتدمابهصورتزیرارائهدادهاند:

(4)کهویسکوزیتهسینماتیکی، T دماو b, c ,s نیزثوابتمعادلهمیباشندکهبارگرسیونبدستآمدهاند.

نتایجوبحث:

ویسکوزیتهسینماتیکاندازهگیریشدهبرایچهارنمونهنفتیازمیداننفتیگچسارانکهبصورتتصادفیانتخابشدهاندرگسترهدمایی 5 تا 40 درجهسانتیگراددرجدول (1) گزارششدهاند. ضرایبمعادله (1) وخطایمتوسطنسبی (ARD%) درجدول (2) ارائهشدهاند . ضرایبمعادله (2) وخطایمتوسطنسبیاینمدلدرجدول (3) ،ضرایبمعادله (3) وخطایمتوسطآندرجدول (4) وضرایبوخطایمتوسطنسبیمعادله (4) درجدول (5) گزارششدهاند .تغییراتویسکوزیتهسینماتیکنمونههایمختلفنفتخامبادمادرشکل (1) نشاندادهشدهاست . شکل (2)تغییراتویسکوزیتهدونمونهازنفتخامبادمارانشانمیدهدکهایندادههایتجربیبامعادله (1) مقایسهشدهاستوهمپوشانیخوبیرانشانمیدهد. کمترینمقدارخطایمتوسطنسبی 03/0 (ARD%) وبیشترینمقدارآن 55/18 میباشد . همانطورکهازجداول 2 تا 5 مشاهدهمیشودمعادله (4) کمترینخطارانسبتبهسایرمعادلاتدارد . وبیشتریندرصدخطایمتوسطنسبیآن 62/5 وکمترینآن 03/0 میباشد.

جدول : (1) ویسکوزیتهسینماتیکاندازهگیریشدهبرایچهارنمونهنفتیازمیداننفتیگچساران

Kinematics viscosity (mm 2. Sec-1)	T(oc)
No.1	
۹۹/۳۳	۵
۴۳۰/۲۶	۱۰
۷۵۷/۱۳	۲۰
۱۶۲/۹	۳۰
۸۳۵/۷	۴۰

No.2	
۸۱۸/۲۸	۵
۲۸۳/۲۳	۱۰
۵۳۸/۱۴	۲۰
۳۱۸/۱	۳۰
۵۹۰/۷	۴۰

No.3	
۲۶۲/۵۳	۵
۴۸۲/۴۱	۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

۸۲۲/۲۳	۲۰
۵۹۵/۱۵	۳۰
۸۰/۱۱	۴۰

No.4	
۴۹۵/۲۲۴	۵
۷۴۶/۱۱۵	۱۰
۳۲۵/۸۹	۲۰
۳۱۴/۵	۳۰
۳۸۲/۲۸	۴۰

جدول :(2) ضرایبمعادله (1) وخطایمتوسطنسبی(%ARD)

%ARD	C	B	A
No.1			
۶۸/۳	۹	-۸۳۶۰	۹۴۳۸/۳
No.2			
۷۴/۲	۳	-۵۳۷	۶۳۰۹/۳
No.3			
۱۱/۲	۴	-۶۴۵	۳۰۲۲/۴
No.4			
۲/۱۱	۲	-۶۱۸	۵۸۰۶/۵

$$ARD\% = 100\left(\sum_{ni=1} \left| \left(\rho_{cal} - \rho_{exp}\right) / \rho_{exp} \right|\right)/n$$

جدول :(3) ضرایبمعادله (2) وخطایمتوسطنسبی(%ARD)

%ARD	B	A
No.1		
۴۳/۶	۴۱۵۴۴/۱۰۳	۷۱۳/۱
No.2		
۰/۸	۴۹۹۶/۸۹	۲۷۲۳/۱
No.3		
۱۴/۹	۹۸۳/۱۰۶	۴۹۹۸/۱
No.4		

www.SID.ir

Archive of SID

۸۴/۱۴	۹۷۳۱/۱۲۵	۳۶۰۱/۲

جدول :(4) ضرایبمعادله (3) وخطایمتوسطنسبی(%ARD)

%ARD	A2	A1
No.1		
۱۵	-۲۵۲۸	۳۸۱۳
No.2		
۵۵/۱۸	-۲۶۶۲	۳۸۰۵
No.3		
۲۴/۴	-۲۲۸۷	۴۱۹۰
No.4		
۷۳/۹	-۲۰۵۵	۵۲۴۶

جدول :(5) ضرایبمعادله (4) وخطایمتوسطنسبی(%ARD)

%ARD	c	B	S
No.1			
۶۶	-۴۲۴۳/۱	۳۰۰۴/۲	۱۷۰۸/۲
No.2			
۴۲/۱	-۳۵۶۱/۱	۲۵۸۹/۲	۹۶۷۵/۱
No.3			
۳	-۶۱۶۳/۱	۶۷۹۷/۲	۹۶۵۳/۱
No.4			
۶۲/۵	-۱۸۲۸/۲	۶۹۸۴/۳	۷۱۸۹/۱

منابع :

[1]- Zick, A.A.: "A Combined Condensing/Vaporizing Mechanism in theDisplacement of Oil by Enriched Gases,» paper SPE 15493 presented atthe 1986 SPE 61st Annual Technical Conference and Exhibition, NewOrleans, LA, October 5-8.
[2]- Monroe, W.W., Silva, M.K., Larsen, L.L. and Orr, F.M., Jr.: "Composition Paths in Four-Component Systems: Effect of Dissolved Methane on 1D CO2Flooding Performance,» Soc. Pet. Eng. Res. Eng. (Aug.1990) 423-432.
[3]- Johns, R.T., Dindoruk, B. and Orr, F.M.,:"Analytical Theory ofCombined Condensing Vaporizing Gas Drives,» Soc. Pet. Eng. Adv.Tech. Ser. (Jul.1993) 2, No. 2, 7-16.
[4]- Dindoruk, B., Orr, F.M., Jr. and Johns, R.T.: "Theory of MulticomponentDisplacement with Nitrogen,» Soc. Pet. Eng. J. (Sep.1997) 2, 268-279.

www.SID.ir

Archive of SID

[5]- Orr, F.M., Jr. Johns, R.T. and Dindoruk, B.: "Development ofMiscibility in Four Component Gas Drive ", SPE 22637, Proc. Of 66thAnn. Conf.(1991)
[6]-Welge, H.J., Johnson, E.F., Ewing, S.P., and Brinkman, F.H.,:«TheLinear Displacement of Oil from Porous Media by Enriched Gas», J. Pet.Tech. (1961) 13, 787-796.
[7]- Wachmann, C., «The Mathematical Theory for the Displacement of Oil and Water by Alcohol», SPE (1964) 4, 250-266.
[8]- Monroe, W.W., Silva, M.K., Larsen, L.L. and Orr, F.M., Jr.: "Composition Paths in Four Component Systems: Effect of Dissolved Methane on 1D CO2 Flooding Performance,» Soc. Pet. Eng. Res. Eng. (Aug. 1990) 423-432.
[9]- Wang, Y. and Orr, F.M., Jr.:»Analytical Calculation of Minimum Miscibility Pressure,» Fluid Phase Equilibria (1997) 139, 101-124.
[10]- Benham, A.L., Dowden, W.E. and Kunzman ,W.J."Miscible Fluid DisplacementPrediction of Miscibility,» J. Pet. Tech.(Oct.1960) 229-37.
[11]-Kuo, S.S.: "Prediction of Miscibility for the Enriched-Gas Drive Process,» paper SPE14152 September 22-25.
[12]- MotalebiNejad, A.R., Vafaei, M., Naderi, H., "Determination of Minimum Miscibility Pressure by Analytical Method", Iran Journal of Chemistry and Chemical Engineering, (2007) 26, No.3, 11-17.
[13]- Sim, W.J, Daubert, T.E, «Prediction of Liquid Vapor Equlibria of Undefined Mixture", Ind.Eng.Chem Process J., (1980) 19, No.3,380-393
[14]- Edmister W.C, « The Applied Hydrocarbon Thermodynamics,» Part 4, Petroleum Refiner, (Apr.1958) 37, 173-179.
[15]- Wang, Y. and Orr, F.M., Jr.:»Analytical Calculation of Minimum Miscibility Pressure,» Fluid Phase Equilibria (1997) 139, 101-124.
[16]- Wang, Y., « Analytical Calculation of Minimum Miscibility Pressure», Ph.D Dissertation of Stanford University, 1998
[17]- Hearn, C.L. and Whitson,C. «Evaluating Miscible and ImmiscibleGas Injection in the Safah Field, Oman,»paper SPE 29115

www.SID.ir