

Experimental Study of Drag Reduction Phenomena within Pipe-Flow in a Closed Circuit System Using Surfactant Additives

Dr. S. A. Alramadhni

Chemical Engineering Department, University of Technology/Baghdad
Email: Sahar_abd60@yahoo.com

Dr. N. J. Saleh

Chemical Engineering Department / University of Technology/Baghdad

Dr. G. A.R. Rassol

Chemical Engineering Department, University of Baghdad/ Baghdad

ABSTRACT

Pipe lines and tubes are used throughout the worlds for the economic transportation of crude oil, petroleum derivatives, gas and water. A drag reduction phenomenon within pipe flow in a closed circuit system was studying experimentally using Surfactant Additives.

Closed circuit system consist of two loops pipes (0.0254 m & 0.0508 m) ID respectively was constructed from carbon steel metal , total length of pipe was around 16 m and the test section was 4m. Similar closed circuit system consist of two loops of PVC pipes with the same diameters were also built. The idea of using PVC pipe was to be used inside carbon steel pipe to get smooth surface similar to using complaint coating like epoxy or polyethylene or poly vinyl chloride (PVC).

The effect of using two kinds of Anionic and Nonanionic surfactants (SDBS, POEA) Sodium Dodecyl Benzene Sulfonate and Polyoxyethylene Alcohol respectively were studied, Small amount of surfactant additives (50 ppm up to 300 ppm), were added to the solvent (kerosene) which was selected to be the fluid flow through the closed circuit system, choosing kerosene (refinery product) to improve its flow (increasing flow rate).

A comparison between results obtained by carbon steel and PVC pipes were carried out. The best results obtained indicate that PVC pipe gave around (53% -66%) flow rate increase in kerosene compared with flowing in carbon steel pipe. On addition of additives for SDBS in kerosene improved flow rate about (61% to 69%).

Key words: Pipelines, Drag reduction, Flow rate, Surfactants.

تقليل قوة الإعاقة الناتجة عن جريان الموائع خلال نظام تدوير مغلق باستخدام
مضافات مختلفة من معاملات الشد السطحي

الخلاصة

يتم نقل النفط الخام والمنتجات النفطية بالإضافة إلى نقل الماء والغاز عبر استخدام خطوط الأنابيب حول العالم.

تم تشييد منظومة تدوير مغلقة مؤلفة من أنبوبين ذات أقطار مختلفة (0,0254 م و 0,0508 م) مصنوعة من معدن الكربون استئيل (الفولاذ المقاوم للصدأ)، الطول الكلي للأنابيب المستخدمة في

الدائرة الواحدة كان 16 م, طول المقطع المستخدم للاختبار كان 4 م, ومن ثم تم تشييد منظومة تدوير مغلقة أخرى من أنابيب الـ PVC وبنفس المواصفات, استخدام الـ PVC للحصول سطح ناعم, والفكرة كانت استخدام أنابيب الـ PVC داخل أنابيب الكربون استيل لتحقيق تغطية وتغليف كامل للأنابيب للحصول على سطح ناعم ودراسة تقليل قوة الاعاقة الناتجة عن الجريان وقياس نسبتها باستخدام هذا السطح مقارنة مع سطح انبوب الكربون استيل الخشن, وبلاستعاضة عن استخدام انبوب داخل انبوب تم تشييد المنظومتين السابقة الذكر. هذا البحث يحقق في امكانية زيادة معدلات الجريان ونسبة تقليل الاعاقة في الجريان المضطرب لنوع من المشتقات النفطية (الكيروسين) بمعدلات جريان مختلفة (2 الى 6 م³ / ساعة), بالإضافة الى استخدام مضافات مختلفة من معاملات الشد السطحي الايونية و اللايونية (SDBS , POEA) صوديوم دودسيل بنزين سلفونيت, وبولي اوكسي اثيلين الكحول بالتعاقب, بتركيز مختلفة من (50 صعودا الى 300 جزء من المليون), هذه النتائج قورنت مع تجارب اجريت باستخدام انابيب الكربون استيل.

النتائج اثبتت ان انابيب البولي فانييل كلورايد المستخدمة اعطت حوالي (53 % الى 66%) زيادة في الجريان في الكيروسين بالمقارنة مع الجريان في أنابيب الكربون استيل, المضافات اظهرت تحسين نسبي لمعدلات الجريان بالمقارنة مع أنابيب الـ (C.S) حوالي (61% الى 69%), هذه المضافات ليس لها تأثير على الخواص الفيزيائية للمشتقات النفطية (الكيروسين, زيت الغاز).

الكلمات المرشدة: خطوط الانابيب , تقليل الاعاقة , معدل الجريان , المضافات .