

Особенности транспортировки вязкой нефти по трубопроводам

Айгуль Ахмадовна Ямалетдинова

Рустам Наилович Девликамов

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: В статье описываются технологические показатели методов транспортировки местных высоковязких нефтей. При транспортировке обводнённых и высоковязких местных нефтей со сложным составом возникают различные сложности. Одно из этих сложностей является низкая текучесть высоковязкой нефти по трубопроводам. Эта проблема решается несколькими методами, одним из которых является добавление ПАВ понижающих вязкости вязких нефтей.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, парафин, транспортировка, текучесть, количество воды, концентрация, температура.

Features of transportation of viscous oil through pipelines

Aigul Akhmadovna Yamaletdinova

Rustam Nailovich Devlikamov

Bukhara Engineering and Technology Institute

Abstract: The article describes the technological indicators of methods for transporting local high-viscosity oils. When transporting flooded and high-viscosity local oils with a complex composition, various difficulties arise. One of these difficulties is the low fluidity of high-viscosity oil through pipelines. This problem is solved by several methods, one of which is the addition of surfactants that reduce the viscosity of viscous oils.

Keywords: high-viscosity oil, paraffin, transportation, fluidity, amount of water, concentration, temperature.

В настоящее время у нас и за рубежом добывают нефти, обладающие высокой вязкостью (при обычных температурах) или содержащие большое количество парафина. Перекачка таких нефтей по трубопровод обычным, способом затруднена. Для осуществления их транспортировки применяют следующие способы повышения текучести нефтей: смешение вязких с маловязкими и совместная их перекачка; смешение и перекачка с водой;

термообработка вязких нефтей и последующая их перекачка; перекачка предварительно нагретых нефтей; добавление присадок - депрессаторов в нефть.

В настоящее время транспорт таких нефтей по трубопроводам осуществляется всеми перечисленными способами. Однако выбор способа перекачки должен быть обоснован технико-экономическим расчетом.

В зависимости от содержания высокомолекулярных соединений нефть может иметь как малую вязкость, по своему течению напоминающую дизельное топливо, так и очень вязкую форму, как густой сироп. Десятилетиями нефтяники предпочитали добывать маловязкую нефть. Однако к настоящему времени сложилась ситуация, когда в структуре запасов углеводородов резко возросла доля именно вязких сортов.

Месторождения вязкой нефти расположены в Канаде, США, Венесуэле, Китае и других странах, а также в России. Вязкая нефть создаёт целый ряд проблем как на стадии её добычи, подготовки к транспортировке, так и при перекачке по трубопроводам. Самая главная - это рост её вязкости при снижении температур. Она загустевает и процесс её продвижения по трубам становится крайне сложным, энергозатратным, а иногда и вообще невозможным. Поэтому специалисты всего мира ищут способы более эффективной перекачки высоковязкой нефти.

Самый логичный и понятный способ - это повышение температуры нефти. Считается, что содержащиеся в нефти парафины при понижении температуры формируют кристаллические структуры, которые и повышают её вязкость. В свою очередь, при повышении температуры эти структуры разрушаются и вязкость нефти падает, она становится более текучей.

В такой термически подготовленной нефти при остывании может измениться процесс формирования кристаллов парафина. А именно, вместо массивного образования многих центров кристаллизации образуются более редкие крупные кристаллы. При этом процесс увеличения вязкости идёт медленнее, и термически обработанная нефть может приобрести более низкую температуру застывания.

Данная технология используется уже много десятилетий, однако она имеет свои слабые стороны. Сам подогрев нефти забирает часть транспортируемого топлива, таким образом возрастает себестоимость конечного продукта. Чем ниже температура окружающей среды, тем больше потребуются потратить топлива на подогрев нефти. В случае нарушения технологии или экстремально низких температур возможно образование своеобразных «тромбов» в трубопроводе из-за сгустков застывающей нефти, что нарушит нормальную технологическую цепочку ее транспортировки. Горячие трубопроводы требуют

особых условий прокладки в зонах распространения многолетнемерзлых грунтов.

Альтернативный способ перекачки вязкой нефти заключается в смешении вязких нефтей с более лёгкими углеводородами - невязкими нефтями или газоконденсатом. В результате значительно снижается вязкость полученной смеси и температура ее застывания. Вместе с тем для достижения наилучшего результата и в этом случае может потребоваться, нагрев вязкой нефти, однако это делается только в процессе смешения вязкой нефти и ее растворителя.

Ученые продолжают искать различные способы наиболее эффективной транспортировки вязкой нефти. Уже испытывались кавитационные методы снижения вязкости нефти, перекачка нефти в водяной оболочке, добавка специальных химических присадок. Нет сомнения, что рост доли вязких, тяжелых нефтей в структуре мировых запасов будет стимулировать научную мысль в поисках решений этой проблемы.

Эффективность проведенной обработки нефти для улучшения ее реологических свойств нужно рассматривать для каждого конкретного случая, поскольку исходные нефти отличаются набором определенных физико-химических свойств.

В общем, значительно быстрее достичь максимального снижения показателя вязкости при комбинации различных способов. Однако, нужно учитывать экономическую эффективность проведения обработки, а также влияние на окружающую среду.

На перекачку высоковязкой нефти требуется более мощное насосное оборудование, значительно большее начальное давление. Потери напора и потребляемый напор значительно выше.

Использованная литература

1. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учеб. пособие для вузов / Г. В. Коннова. Ростов н/д.: Феникс, 2006. 128 с.
2. Сатторов, М. О., Ямалетдинова, А. А., & Бакиева, Ш. К. (2020). Улучшение текучести нефти с применением комбинационного способа понижения вязкости. *Universum: технические науки*, (11-4 (80)), 17-21.
3. Ямалетдинова, А. А. (2022). Маҳаллий юкори ковушқоқли нефтларни ташиш усуллари таҳлили. *Science and Education*, 3(12), 422-426.
4. Sattorov, M., Yamaletdinova, A., Ochilov, A., & Bokieva, S. (2021, September). Breakdown of local oil-water emulsions by binary systems of surface-active substances. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 839, No. 4, p. 042085). IOP Publishing.

5. Adizov, B., Sattorov, M., Yamaletdinova, A., & Bokieva, S. (2022, December). Analysis of efficiency of chemical reagents used in destruction of oil emulsions in local deposits. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1112, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
6. Mirvokhid Sattorov and Bobirjon Adizov 2022 J. Phys.: Conf. Ser. 2388 012126 DOI 10.1088/1742-6596/2388/1/012126
7. Abdurakhim Ochilov et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 839 042082 DOI 10.1088/1755-1315/839/4/042082
8. Sattorov, M. O., Yamaletdinova, A. A., & Bakieva, S. K. (2020). Analysis of the effectiveness of demulsifiers used in the destruction of local oil-water emulsions. *Universum: Technical Sciences*, (4-2 (73)), 52-58.
9. Ochilov, A. A. (2022). Og'ir yuqori qovushqoqli neftlarda gazlarning neft va suvda erishi. *Science and Education*, 3(5), 578-583.
10. Sattorov, M. O., Yamaletdinova, A. A., & Bokieva Sh, K. Improvement of oil fluidity with the use of a combination method for reducing viscosity. *scientific. journal*. 2020. 11 (80). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10976> DOI, 10, 11-4.
11. Салиев, И. Р., Ямалетдинова, А. А., & Комилов, М. З. (2021). ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ НА ИЗНОС ГЛУБИННОГО НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. *Science and Education*, 2(2), 171-174.
12. Yamaletdinova Aygul Axmadovna, Sattorov Mirvohid Olimovich. Yuqori qovushqoqli parafin neftlarining reologik xususiyatlarini sirt-faol moddalarni qo'llash bilan yaxshilash. *Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Ilmiy-texnikaviy jurnal*. 2021. №4.99-105 b.
13. THE EFFECT OF WATER QUANTITY ON THE RELATIVE VISCOSITY OF WATER-OIL EMULSIONS // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* Sattorov M. [и др.]. 2022. 10(103). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14403>
14. Yamaletdinova A.A., Adizov B.Z. ANALYSIS OF TRANSPORTATION METHODS FOR HIGH-VISCOSITY LOCAL OILS // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2022. 11(104). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14610>
15. Рахимов, Б. Р., Набиев, А. Б., Адизов, Б. З., & Абдурахимов, С. А. (2020). Понижитель вязкости тяжелых нефтей на основе хлопкового соапстока. *Universum: технические науки*, (5-2 (74)).
16. Рахимов, Б. Р., & Жалолов, Ж. У. (2019). ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБЕССОЛИВАНИЯ. *Теория и практика современной науки*, (3), 249-251.

17. Рахимов, Б. Р., Адизов, Б. З., Салиханова, Д. С., & Тошев, Ш. Ш. У. (2022). ИСПЫТАНИЕ РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЕПРЕССАТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕКУЧЕСТИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ ПО ТРУБОПРОВОДАМ. *Universum: технические науки*, (7-3 (100)), 26-29.

18. Rakhimov, B. R., & Adizov, B. Z. (2022). LABORATORY FACILITY FOR OBTAINING A COMPOSITION OF VISCOSITY REDUCER FOR HEAVY OILS. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS OF NATURAL SCIENCES AND MEDICINE* (pp. 4-7).

19. Rakhimov, B. R., Adizov, B. Z., & Abdurakhimov, S. A. (2020). ASSESSMENT OF THE ROLE OF VISCOSITY AND LIQUIDITY OF HIGH-VISCOUS OILS BY PIPELINE. In *INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE TECHNICAL SCIENCES, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE* (pp. 40-45).

20. Ochilov, A. A., Abdurakhimov, S. A., & Adizov, B. Z. (2019). Heavy oils of Uzbekistan and their stable oil-water emulsions. *Universum: technical sciences*,(9 (66)).