

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ВВЕДЕНИЯ ДЕПРЕССОРНОЙ ПРИСАДКИ ДЛЯ МТ «ГУРЬЕВ - КУЙБЫШЕВ»

Сухих Денис Владимирович

студент, ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

Афиногентов Александр Александрович

научный руководитель, ФГБОУ ВО Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

Аннотация. В статье описывается оптимальная схема применения депрессорной присадки на магистральном нефтепроводе «Гурьев – Куйбышев»

Abstract. The article describes the optimal scheme for using a depressant additive on the Guryev – Kuibyshev main oil pipeline.

Ключевые слова: реологические свойства нефти, депрессорная присадка, надежность МН

Keywords: rheological properties of oil, depressant additive, reliability of oil pipelines

Надежная и эффективная эксплуатация магистральных нефтепроводов – важная задача компаний-транспортеров при транспортировке сырья.

Перекачка высоковязких, высокопарафинистых нефтей – сложный энергетически и финансово затратный процесс.

Вязкость – основное препятствие при достижении необходимой для перекачки по МТ скорости. Кроме того, стоит отметить, что тяжелые компоненты в составе нефтей, а именно смолы, парафины, асфальтены и др. оказывают отрицательное влияние на состояние объектов трубопроводного транспорта и оборудование, в частности на внутренней стенке трубы образуются отложения асфальтосмолопарафинов (АСПО), что приводит к уменьшению внутреннего сечения и, как следствие, уменьшение пропускной способности нефтепровода, недостаточному напору даже при достаточном давлении [1].

По МТ «Гурьев – Куйбышев» перекачивается высоковязкая нефть Мангышлакского месторождения Казахстана. Данное сырье обладает высокой температурой застывая, что усложняет и удорожает процесс ее транспортировки.

На основании вышеизложенного, поиск оптимальной технологической схемы транспортировки нефти по МТ «Гурьев – Куйбышев» является актуальной и практически значимой задачей.

По результатам лабораторных исследований выявлена наиболее эффективная присадка из анализируемых для МТ «Гурьев-Куйбышев», определена оптимальная концентрация предлагаемой депрессорной присадки.

Наибольший эффект показала депрессорная присадка Difron3970 для темных нефтепродуктов и нефтей производства ООО «Компания топливный регион» в концентрации 950 ppm.

Принцип действия состава основан на изменении строения частиц парафинов, входящих в состав нефти, а следовательно, предотвращении образования и увеличения матриц данных парафиновых соединений. В результате воздействия снижается температура застывания (потери текучести), улучшаются параметра транспортировки при низких температурах, уменьшает вязкость, а также оказывает противотурбулентный эффект.

«Присадка Difron 3970 может быть введена непосредственно в систему в неразбавленном виде, предварительно нагретой до 50 °С. Difron 3970 может быть разбавлен различными углеводородами, в том числе, ароматическими растворителями. Возможно использовать керосин, ароматическую нефть, ксилол и толуол. При отрицательных температурах присадку рекомендуется предварительно разбавить углеводородным растворителем (соотношение 1:3 DIFRON 3970 и растворителя). Для обеспечения полного растворения присадки перед смешиванием следует произвести ее разогрев до 40-50°С. Рекомендуемая температура нефтепродукта перед вводом присадки должна быть не менее 50°С. Присадка является горючим продуктом, нагревание производить в емкостях, не допуская контакта с атмосферным воздухом. Оборудование должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении» [2].

Технические характеристики присадки Difron 3970 представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Характеристики Difron 3970

Технические характеристики присадки	Значение параметра
Температура замерзания присадки	от -40°С
Концентрация депрессорной присадки	950 ppm
Температура ввода присадки	40-50°С
Класс опасности присадки	4
Плотность присадки при 20 °С	800 кг/м ³
Температура вспышки в закрытом тигле	30°С

Ввод присадки осуществляется по всему объему перекачиваемой жидкости. Несмотря на то, что высоковязкая нефть при перекачке образует послойный поток, ввод присадки в пристеночный слой неэффективен ввиду того, что на всем протяжении магистрального трубопровода расположены НПС, через которые проходит транспортируемая жидкость, а при прохождении насосной станции пристенный слой разрушается, вызывая необходимость повторного ввода присадки. Кроме того, для применения метода ввода присадки в пристенный слой необходимо оборудовать трубопровод электроподогревом по всей длине, что влечет высокие экономические затраты.

Процесс ввода депрессорной присадки ко всему объему перекачиваемой нефти представлен на рисунке 1.

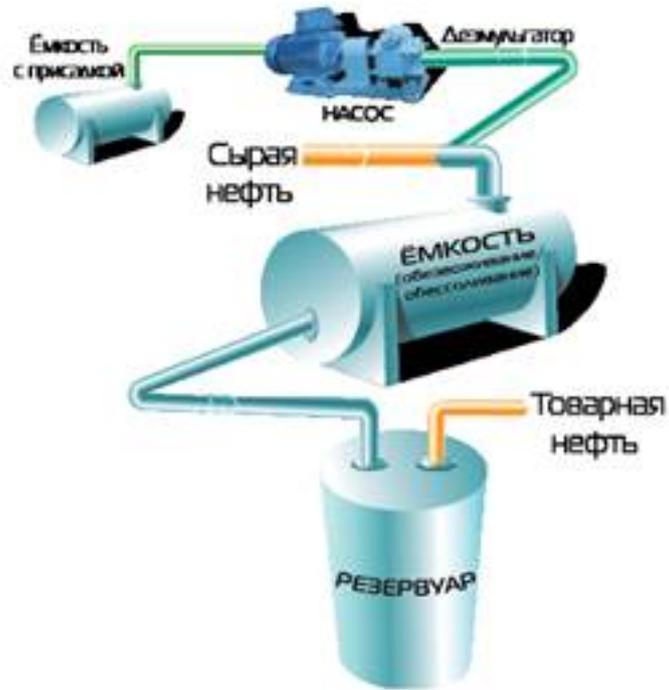
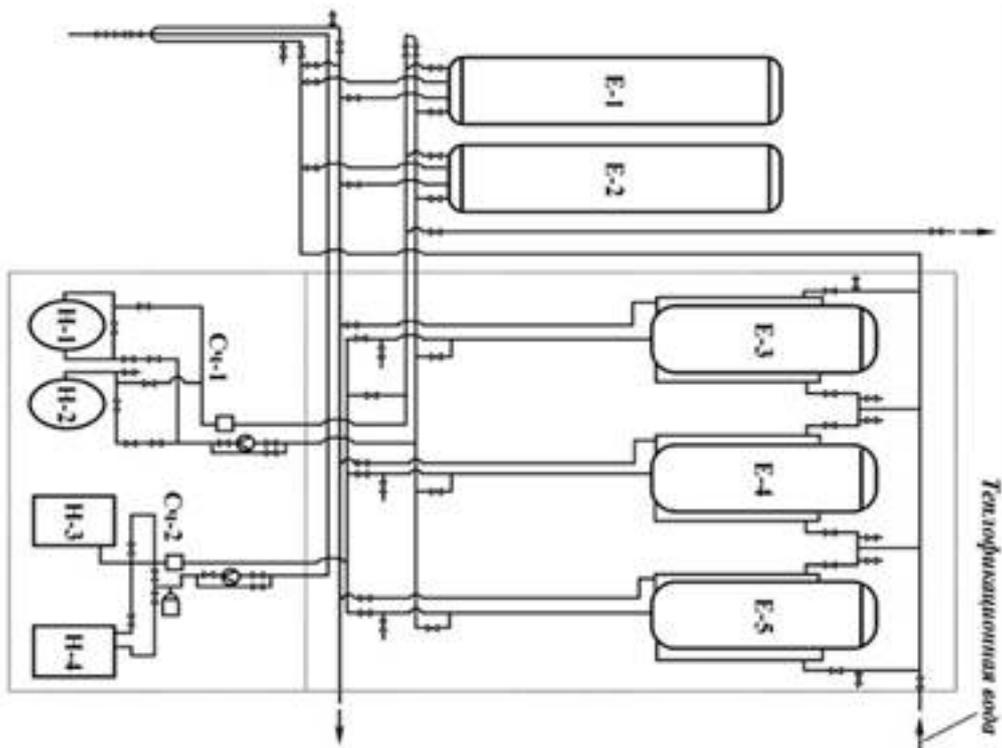


Рисунок 1. Ввод присадки Difron 3970 ко всему объему перекачиваемой нефти

Оптимальная технологическая схема ввода присадки Difron 3970 в нефть изображена на рис. 2.



Е1, Е2 - нефтяные резервуары; Е3, Е4, Е5 - смесители; Н1, Н2, Н3, Н4 - насосные агрегаты; СЧ-1, СЧ-2

Рисунок 2. Оптимальная технологическая схема ввода присадки Difron 3970 в нефть

При этом при вводе присадки в концентрации 950ppm мы улучшаем реологические свойства перекачиваемой нефти, а при вводе в концентрации 200-300 ppm присадка способствует снижению образования отложений парафинов на внутренней стенке трубопровода.

Преимуществами технологии являются отсутствие дополнительного подогрева трубопровода по длине, снижение давления перекачки, воздействие на отложения парафинов, улучшение пропускной способности трубы.

Главным недостатком - сравнительная дороговизна реагента, а также необходимость подогрева всего объема нефти для ввода присадки.

Для снижения затрат на присадки возможно рассмотреть ввод присадки с переменной концентрацией. Данный вопрос будет рассмотрен в дальнейших исследованиях.

Список литературы:

1. Бахтизин, Р.Н. Транспорт и хранение высоковязких нефтей и нефтепродуктов. Применение электроподогрева / Р.Н. Бахтизин, А.К. Галлямов, Б.Н. Мастобаев и др. - М.: Химия, 2004. - 195 с.
2. <https://www.topreg.ru/products/Difron%203970/PDS%20%20Difron%203970.pdf?ysclid=m2g944azv3731869224>