

Опыт предотвращения АСПО в нефтесборных коллекторах нагревательными кабельными линиями

Э.Ю. Вдовин

директор¹
center.perm@mail.ru

Л.И. Локшин

гл. инженер¹
Lokshin36@yandex.ru

А.П. Балабанов

менеджер отдела технологий и инноваций²
apbalabanov@rosneft.ru

О.О. Сосенко

начальник отдела технологий и инноваций²
oososenko@tnk-bp.com

¹ООО «Центр ИТ», Пермь, Россия

²ОАО «ТНК-Нягань», Нягань, Россия

Разработан способ доставки греющего кабеля внутрь протяженного нефтесборного коллектора. Проведены успешные испытания предотвращения АСПО в нефтесборных коллекторах нагревательной кабельной линией.

Ключевые слова

АСПО, нагревательная кабельная линия (НКЛ), гибкая насоснокомпрессорная труба (ГНКТ)

Как известно, процесс добычи и перекачки нефти и газа сопровождается выпадением и образованием АСПО и гидратов как на внутрискважинном оборудовании, так и на стенках нефтесборных и магистральных коллекторов, зачастую вплоть до полного закупоривания их внутреннего сечения. Причиной образования таких отложений в первую очередь является нарушение термобарических условий и фазовых состояний перекачиваемых флюидов. Одним из способов снижения негативного воздействия отложений на стенках трубопровода и контроля развития этого процесса является поддержание температуры перекачиваемой среды выше критической точки начала образования АСПО и гидратов. С этой целью специалистами ООО «Центр ИТ» и ООО «ТНК-Нягань» предложена идея прогрева нефтесборного коллектора посредством кабеля греющего, расположенного внутри коллектора. Данная идея основывалась на том, что к настоящему времени накоплен большой опыт эффективного применения нагревательных кабельных линий (НКЛ) для предотвращения АСПО и гидратов в насоснокомпрессорных трубах нефтяных скважин (1, 2).

Внутритрубный монтаж НКЛ в скважинах осуществляется через лубрикатор с использованием известного навесного оборудования и, при отсутствии избыточного давления, не представляет технических трудностей.

Внутритрубный монтаж НКЛ в протяжённых трубопроводах имеет существенные особенности реализация проекта потребовало разработки новой технологии доставки греющего кабеля внутрь нефтесборного коллектора.

Разработка способа доставки греющего

кабеля внутрь нефтесборного коллектора осуществлялась на основании существующей схемы профиля нефтесборного коллектора и осмотра его конструкции в предполагаемых точках входа и выхода греющего кабеля.

Технология доставки греющего кабеля внутрь нефтесборного коллектора разработана на основе возможностей использования гибкой насоснокомпрессорной трубы (ГНКТ) колтюбинговой установки.

Для решения поставленной задачи была разработана и осуществлена программа, включавшая ряд последовательных этапов.

1. Расчёт нагревательной кабельной линии (НКЛ), комплектация и поставка оборудования установки прогрева.

Расчёт нагревательной кабельной линии (НКЛ) по электрическим параметрам выполнен для её длины 800 м. и греющего кабеля марки АКГТн 6х4,0-34-90-0-900. Наземные комплектующие установки соответствовали комплектующим установки прогрева скважин, оснащённых УЭЦН (рис.1).

После подготовки оборудования была проведена его поставка на объект со всеми разрешительными документами.

2. Определение точки врезки байпасного отвода под ГНКТ

На данном этапе произведены работы по вскрытию нефтесборного коллектора в предполагаемом месте врезки начального участка для ввода ГНКТ (рис.2).

После вскрытия нефтесборного коллектора определена конструкция байпасного отвода для ГНКТ (рис.3), необходимый материал и оборудование, а также, место и площадь участка для расстановки спецтехники и установки ГНКТ.

3. Врезка байпасного отвода под ГНКТ



Рис. 1 — Установка прогрева скважин, оснащенных УЭЦН

в нефтесборный коллектор

Врезка байпасного отвода под ГНКТ (рис.4) произведена в соответствии с разработанными и утвержденными мероприятиями после оформления необходимых наряд-допусков и обеспечения безопасного выполнения работ.

4. Проверка проходного сечения и промывка нефтесборного коллектора

Произведены работы по определению прохода в нефтесборном коллекторе до точки предполагаемого выреза операционного «окна» с целью последующей стыковки ГНКТ и греющего кабеля (рис. 3).

Проход ГНКТ на всю длину участка нефтесборного коллектора, произведена его промывка, для чего ГНКТ был оборудован промывочным наконечником.

Дополнительно для обеспечения работ по данному этапу потребовались ёмкость, промывочная жидкость, спецтехника для её нагрева, а также автокран для монтажа и удержания инжектора установки ГНКТ.

5. Ввод греющего кабеля внутрь нефтесборного коллектора

Ввод греющего кабеля и дальнейшая его прокладка по всей длине участка нефтесборного коллектора осуществлялся после обеспечения всех необходимых мер безопасного ведения работ: наличие соответствующих наряд-допусков, привлечение квалифицированного и обученного персонала, исправность техники и применяемого инструмента, установка предупредительных плакатов и обозначений.

Ввод греющего кабеля внутрь нефтесборного коллектора осуществлялся через предварительно вырезанное в нем операционное «окно». Перед проведением работ по вырезу операционного «окна», нефтесборный коллектор был стравлен до атмосферного давления.

После проходки ГНКТ с промывочным наконечником до его выхода из операционного «окна» для стыковки с греющим кабелем была выполнена его стыковка с греющим кабелем на автовымотке (рис. 5)

Монтаж греющего кабеля в нефтесборный коллектор произведена обратной намоткой ГНКТ на кольтюбинговую установку с одновременной синхронной вымоткой греющего кабеля. В процессе монтажа велся постоянный контроль синхронизации скоростей вымоток установки ГНКТ и греющего кабеля. Вымотку кабеля вели с некоторым запасом.

Для постоянного контроля синхронизации и оперативного реагирования, связь обеспечивалась переговорными устройствами (рации).

После выхода греющего кабеля в точке врезки байпасного отвода, производилась его разъединение с ГНКТ и последующий монтаж сальникового устройства для герметизации и удерживающих замков греющего кабеля на поверхности.

6. Монтаж и подключение наземной части оборудования

Монтаж станции управления «Энергия-1» производилась на расстоянии 20 м от точки врезки байпасного отвода, станция управления «Энергия-1» подключалась питающим кабелем к контактам РУ 0,4 кВ. Затем контрольный кабель укладывался от терминального контроллера до станции управления «Энергия-1» и греющий ка-

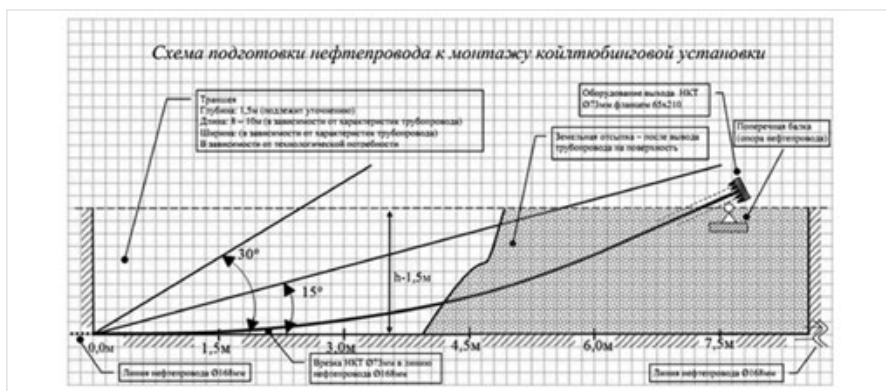


Рис. 2 — Схема подготовки нефтепровода к монтажу кольтюбинговой установки

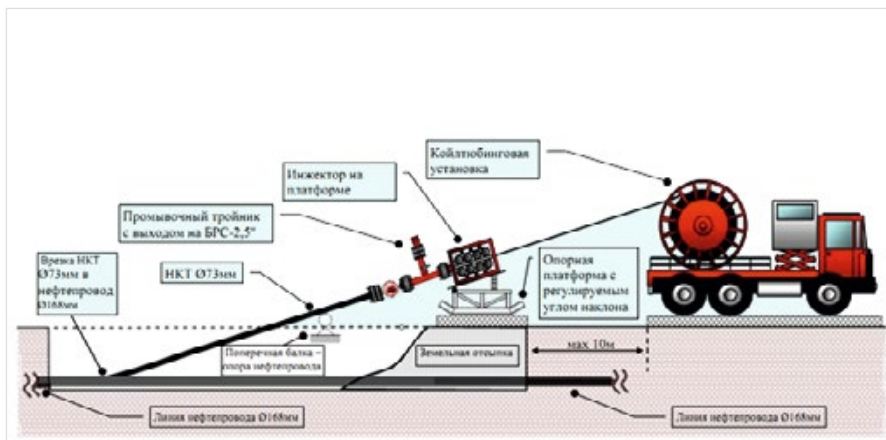


Рис. 3 — Схема монтажа инжектора на выходной участок нефтепровода

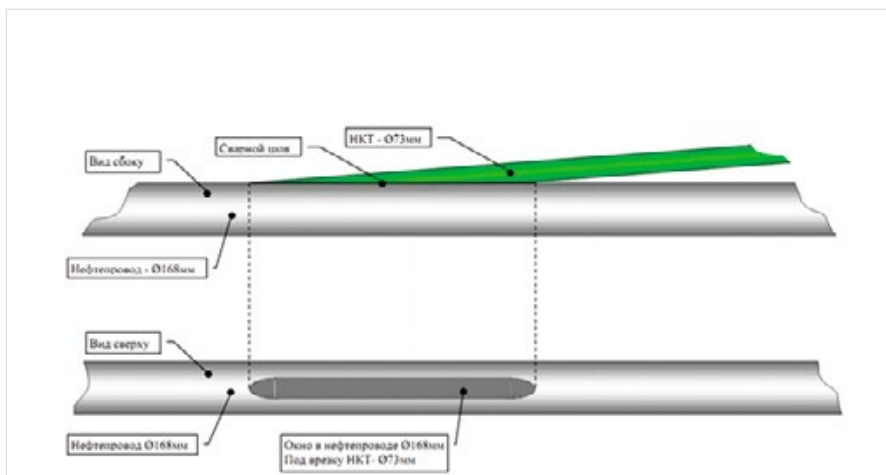


Рис. 4 — Схема врезки НКТ — Ø73 мм в нефтепровод — Ø168 мм

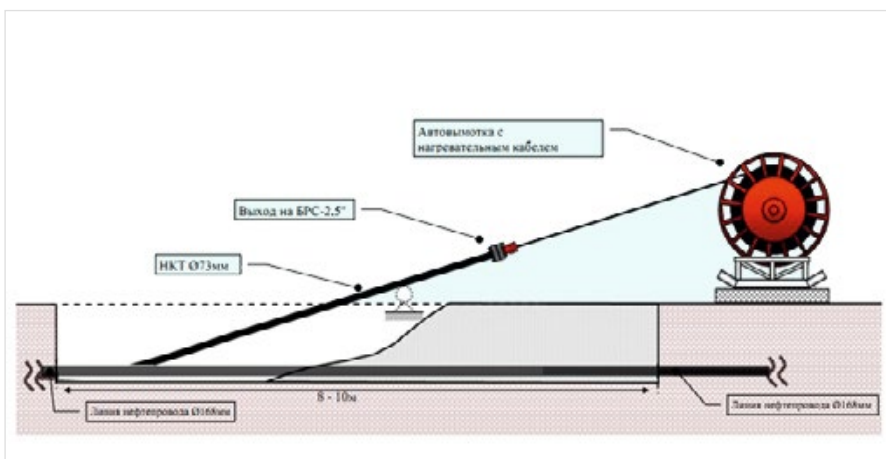


Рис. 5 — Выходной участок нефтепровода

бель подключался к станции управления «Энергия-1».

Итоги

- Достигнуто предотвращение образования АСПО и гидратов в нефтесборном коллекторе;
- Обеспечена надёжная работа устройства в течение наблюдаемого срока эксплуатации (более 90 суток);
- Разработана и успешно испытана универсальная технология предотвращения АСПО и гидратов в трубопроводах с использованием нагревательных кабельных линий.

Список используемой литературы

1. Вдовин Э.Ю., Локшин Л.И., Казаков А.В. Компенсация тепловых потерь — эффективный способ предотвращения АСПО и ВВЭ в скважинах // Экспозиция Нефть и Газ. 2013. №7. С. 35–37.
2. Вдовин Э.Ю., Локшин Л.И., Казаков А.В. Установки «НКЛС-ЭНЕРГИЯ» для предотвращения АСПО в скважинах, эксплуатируемых УЭЦН и питания ПЭД одним кабелем // Экспозиция Нефть и Газ. 2013. №3. С. 54–55.

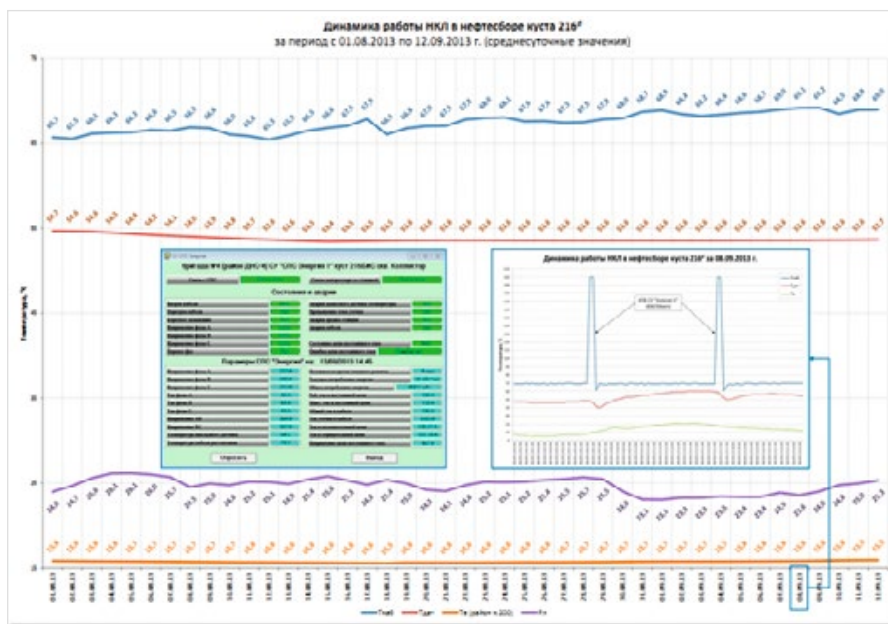


Рис. 6 — Динамика работы НКЛ в нефтесборе куста 216Б за период с 01.08.2013 по 12.09.2013 г. (среднесуточные значения)

ООО «Центр ИТ» — специализированное предприятие, основным направлением деятельности которого является разработка, изготовление и внедрение в производство технических средств и технологий, направленных на предотвращение АСПО и борьбы с сероводородной коррозией для обеспечения бесперебойного процесса нефтедобычи.

Компания располагает достаточными производственными и материальными ресурсами, квалифицированным инженерно-техническим персоналом, обладающим значительным практическим опытом, что позволяет в кратчайшее время решать технологические задачи любой сложности. Предприятие образовано после реструктуризации Отдела техники и технологии добычи нефти института «ПермНИПИнефть» в соответствии с концепцией развития научно-технического комплекса ОАО «ЛУКОЙЛ» в области технологии добычи нефти и газа.

ООО «Центр ИТ»
614016, г. Пермь
ул. Краснофлотская, 28
+7 (342) 206-31-95
+7 (342) 206-31-96



+7-912-88-98-331
Директор Вдовин Эдуард Юрьевич

+7-919-44-62-651
Главный инженер Локшин Лев Иосифович

cit@centrit.net
center.perm@mail.ru
www.centrit.net

ENGLISH

OIL PRODUCTION

Experience in the prevention of paraffin oil gathering collectors with heating cable lines

UDC 622.276

Authors:

Eduard Yu. Vdovin — director¹; center.perm@mail.ru

Lev I. Lokshin — chief engineer²; Lokshin36@yandex.ru

A.P. Balabanov — manager of technology and innovation²; apbalabanov@rosneft.ru

O.O. Sosenko — head of technology and innovation²; ososenko@tnk-bp.com

¹"Center of IT", Perm, Russian Federation

²"TNK-Nyagan" JSC, Nyagan, Russian Federation

Abstract

Provided the heating cable delivering method inside the extended oil skimmer collector. Successfully tested in the prevention of paraffin oil gathering collectors heating cable line.

Results

- Achieved preventing the formation of hydrates and AFS in the oil-gathering collector;
- Provided reliable operation during the observed lifetime (over 90 days);
- Developed and successfully tested

the universal technology of preventing paraffin and hydrates in pipelines using heating cable lines.

Keywords

AFS, heating cable line, flexible NCPs tube

References

1. Vdovin Yu.E., Lokshin L.I., Kazakov A.V. *Kompensatsiya teplovykh poter' — effektivnyy sposob predotvrashcheniya ASPO i VVE v skvazhinakh* [Compensation of heat loss — an effective

way to prevent the AFS and the VVE in wells]. Exposition Oil Gas, 2013, issue 7, pp. 35–37.

2. Vdovin Yu.E., Lokshin, L.I., Kazakov A.V. *Ustanovki "NKLS-ENERGIYA" dlya predotvrashcheniya ASPO v*

skvazhinakh, ekspluatiruemyykh UETsN i pitaniya PED odnim kabelem [Settings "NKLS-ENERGY" to prevent paraffin in wells operated by the power of ESP and SEM one cable]. Exposition Oil Gas, 2013, issue 3, pp. 54–55.