

1-й слайд:

Здравствуйте уважаемые председатель и члены государственной аттестационной комиссии.

Вашему вниманию представлена выпускная квалификационная работа на тему «Капитальный ремонт магистрального нефтепровода».

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрен вопрос замены участка на 1096,87-1115,40 км. магистрального нефтепровода «Сургут-Полоцк», диаметром 1200 мм, общей протяженностью 18928 м, взамен существующего. Обслуживает данный участок нефтепровода - ЛПДС «Лысьва».

Тема дипломного проекта является актуальной, так как данный объект имеет огромное значение для нефтяной промышленности. Потребность в проведении данного вида ремонтных работ вызвана тем, что в процессе длительной эксплуатации нефтепровода произошел износ трубопровода, в результате чего можно наблюдать динамику снижения пластических и вязких свойств металла, ударной вязкости, запаса пластичности, предела текучести и как следствие несоответствие механических свойств и нормативных показателей металла, что может привести в итоге к нарушению целостности трубопровода. Замена участка нефтепровода исключит возможность его разгерметизации, обеспечит безопасность окружающей среды и непрерывность процесса транспортирования нефти.

Характеристика существующего нефтепровода:

Назначение объекта: транспортировка нефти;

Характеристика участка нефтепровода:

- Наименование нефтепровода "Сургут-Полоцк";
- Условный диаметр (мм) - 1200;
- Тип, класс нефти - ГОСТ Р 51858-2002;
- Вязкость нефти – 6,33 сСт;
- Плотность нефти – 869,4 кг/м.куб;
- Температура перекачиваемой нефти 8-40°C;
- Наименование НПС обслуживающей данный участок нефтепровода: ЛПДС "Лысьва";
- Год ввода в эксплуатацию нефтепровода – 1980г.;
- Тип изоляции – пленочная;
- Максимальное проектное давление на выкиде НПС "Бисер" 1050 км – 4,26 МПа
- Применяемая система регулирования давления на участке – ССВД на НПС "Лысьва" 1137км;
- Пропускная способность – 90 млн.тн/год, т.ст – 12-14 мм, марка стали – 17Г1С, класс прочности – К52, 1,47-387, 10-20°C;
- Существующие УЗА на участке замены: з-ка № 191 на 1106км;
- Глубина залегания существующего н/провода 1,2 – 2м;

2-й слайд: Подготовительные работы

Производство ремонтных работ разрешается начинать после завершения организационно-технической подготовки и получения письменного разрешения от руководства на право производства работ.

Перед началом работ исполнитель должен поставить в известность местные органы надзора о сроках проведения работ по капитальному ремонту нефтепровода.

Жилой городок базируется в районе производства работ, там же находится площадка строительной техникой.

Для проезда машин и механизмов по обводненным и заболоченным участкам трассы с учетом обеспечения свободного проезда монтажной зоны и складирования конструкций предусмотрено строительство вдольтрассового проезда шириной 6 метров.

К основным работам по устройству вдольтрассового проезда относятся:

- планировка проезжей части;
- работы по усилению существующих дорог;
- устройство лежневых дорог;
- устройство съездов с автодорог;
- устройство переездов через трубопровод.

3-й слайд: Земляные работы

Земляные работы должны производиться с операционным контролем всех технологических операций.

Перед началом засыпки трубопровода необходимо:

- проверить проектное положение трубопровода и плотное его прилегание ко дну траншеи;
- проверить качество и в случае необходимости отремонтировать изоляционное покрытие;
- провести предусматриваемые проектом работы по предохранению изоляционного покрытия от механического повреждения;
- получить письменное разрешение на засыпку уложенного трубопровода;
- выдать наряд-задание на производство работ машинисту.

Засыпать траншею следует непосредственно после укладочных работ (после баллаستировки трубопровода или закрепления его анкерными устройствами).

При засыпке трубопровода необходимо обеспечить:

- сохранность труб и изоляции;
- плотное прилегание трубопровода ко дну траншеи;
- проектное положение трубопровода в горизонтальной плоскости.

После завершения технической рекультивации выполняют биологическую рекультивацию, включающую проведение комплекса

агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, предусмотренных техническими условиями соответствующих заинтересованных организаций и включенных в проектно-сметную документацию.

4-й слайд: Сварочные работы

Сварка труб – ответственный вид работ, выполняемый на трассе специализированной бригадой, оснащенной машинами и механизмами, позволяющими ей выполнять весь комплекс сварочно-монтажных работ:

- предварительную очистку полости трубы;
- правку вмятин и зачистку кромок;
- сборку и монтаж трубы или трубной секции со сваркой корневого шва;
- сварку заполняющих и облицовочных слоев стыка.

5-й слайд: Строительство в сложных инженерно-геологических условиях

При строительстве трубопровода на обводненных участках необходимо проводить работу и передвижение обычной техники по предусмотренным вдольтрассовым проездам. Вдольтрассовый проезд устраивается из привозного грунта. На заболоченных участках предусмотрено устройство лежневых дорог.

На участках подтопления подземными водами, для обеспечения устойчивости положения трубопровода предусмотрена балластировка железобетонными и чугунными грузами.

При прокладке трубопровода по направлению уклона местности свыше 20 % следует предусматривать устройство противозерозионных экранов и перемычек из естественного глинистого грунта.

Разработку полки бульдозерами следует вести по двум схемам: продольно-косыми ходами и поперечными ходами. Первая схема используется на поперечных уклонах до 25°, вторая схема – до 15°. В обоих случаях разработка грунта ведется послойно по мере перемещения грунта каждого слоя в отвал.

Для предотвращения опасной инженерно-геологической ситуации необходимо воздействовать на одну из главных причин активизации карстовых процессов – вертикальный переток, вызывающий вынос мелкозема и вымывание его в закарстованные коренные породы. Поэтому, в первую очередь, рекомендуется провести тампонаж не дренирующими грунтами (глиной) всех близлежащих воронок с поинтервальным уплотнением и упорядочить поверхностный сток вдоль трассы МН

В процессе эксплуатации обнаруженные при обходах свежие карстовые провалы на карстоопасных отрезках трассы должны быть немедленно ликвидированы путем засыпки глинистым материалом с трамбовкой.

6-й слайд: ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Технология выполнения работ по изоляции сварных стыков на участке врезки включает следующие последовательно проводимые операции:

- очистка зоны ремонтируемого участка перед нанесением покрытия;
- очистка металлической поверхности;
- подготовка и нанесение на ремонтируемый участок эпоксидной грунтовки;
- подготовка и нанесение термоусаживающихся манжет/изоляционного покрытия.

7-й слайд: Засыпка трубопровода.

Согласно СП-34-112-97 до начала работ по засыпке уложенного трубопровода в любых грунтах необходимо:

- проверить проектное положение трубопровода и плотное его прилегание к дну траншеи;
- проверить качество и в случае необходимости отремонтировать изоляционное покрытие;
- провести предусматриваемые проектом работы по предохранению изоляционного покрытия от механического повреждения;
- устроить подъезды для доставки грунта для подсыпки и присыпки;
- получить письменное разрешение на засыпку уложенного трубопровода;
- выдать наряд-задание на производство работ машинисту.

Засыпать траншею следует непосредственно после укладочных работ (после балластировки трубопровода или закрепления его анкерными устройствами).

При засыпке трубопровода необходимо обеспечить:

- сохранность труб и изоляции;
- плотное прилегание трубопровода к дну траншеи;
- проектное положение трубопровода.

8-й слайд: ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ И ОЧИСКА НЕФТЕПРОВОДА

Устанавливается следующую последовательность проведения работ:

- проверка состояния изоляции трубопровода методом катодной поляризации на соответствие сопротивления проектным значениям;
- гидроиспытания линейной части и подводных переходов трубопровода;
- монтаж временных КПП СОД для пропуска очистных устройств, профилемера;
- очистка внутренней полости трубопровода;
- проведение профилометрии;
- устранение дефектов, выявленных при катодной поляризации и диагностике, и проведение повторной катодной поляризации;
- освобождение участков нефтепровода от воды.

Приведенная последовательность должна быть отражена в ППР и специальной инструкции на проведение гидравлических испытаний.

Проектом предусматривается два этапа:

- на I этапе предусматривается испытание перехода МН через ВЛ 500 кВ с ПК 11053+60 по ПК 1154+38 протяженностью 78 м до укладки и засыпки. Испытание трубопровода проводится на прочность при давлении $R_{исп}=R_{зав}$ в нижней точке участка;
- на II этапе предусматривается испытание всего построенного трубопровода в траншее после засыпки с ПК 10968+0,00 по ПК 11157+28,65 протяженностью 18928,6 м . Давление испытания на прочность в нижней точке участка $R_{исп}=R_{зав}$ и не менее 1,25 $R_{раб}$ в верхней точке трубопровода. Проверка на герметичность производится после снижения испытательного давления до $R_{раб}$.

9-й слайд: ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ И ОЧИСКА НЕФТЕПРОВОДА

Участок нефтепровода считается готовым к профилометрии при выполнении следующих условий:

- проведено первичное обследование состояния изоляции участка методом катодной поляризации и оформлен “Акт оценки состояния покрытия” с участием технадзора и подрядчика;
- проведены гидравлические испытания трубопровода на прочность и герметичность;
- очистка закончена и оформлен акт;
оформлен акт готовности нефтепровода к профилометрии.

10-й слайд: ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ И ОЧИСКА НЕФТЕПРОВОДА

Участки очистки полости трубопровода, профилометрии и диагностики представлены в Таблице

Опорожнение участка протяженностью свыше 500 м выполняется в два этапа:

- первый этап - предварительное удаление основного объема опрессовочной жидкости 2-мя поршнями-разделителями ПРВ-1;
- второй этап - пропуск одного контрольного поршня-разделителя ПРВ-1

При испытаниях участка трубопровода водой на прочность и герметичность устанавливаются следующие охранные зоны, в пределах которых во время проведения работ запрещается нахождение людей, техники и выпас скота:

- для давления испытания более 8,25 МПа при диаметре трубопровода 1220 мм – по 150 м в обе стороны от оси трубопровода и в направлении отрыва заглушки от торца – 1500 м (угол 60°);

– во время работы насосных агрегатов запрещается нахождение людей (кроме членов экипажа) ближе 50 м от напорного трубопровода.

11-й слайд: Рекультивация земель

В проекте рекультивации земель в соответствии с условиями предоставления земельных участков в пользование и с учетом местных природно-климатических особенностей должны быть определены:

- площади по трассе трубопровода (ширина полосы), на которых необходимо проведение технической и биологической рекультивации;
- глубина снимаемого плодородного слоя почвы;
- место расположения отвала для временного хранения плодородного слоя почвы;
- объем и способы вывозки лишнего минерального грунта после засыпки сыпки трубопровода.

Рекультивации подлежат:

- трассы трубопроводов по всей ширине отвода;
- территории временных поселков строителей после их демонтажа;
- нарушенные участки поверхности на трассах временных зимних дорог;
- карьеры;
- территории вокруг наземных сооружений, нарушенные при строительстве;
- береговые участки в местах переходов и переходы через малые реки, на которых устроены перемычки для прохода строительной техники;
- участки территории, на которых развились эрозионные процессы, овраги, термокарст, солифлюкция и другие мерзлотные процессы;
- оленьи пастбища, пути миграции оленьих стад;
- любые другие территории в районе строительства, нарушенные в результате прохода транспортных средств, загрязненные производственными и бытовыми отходами, нефтепродуктами и др.

12-й слайд: Строительство переходов через естественные и искусственные преграды

В зависимости от интенсивности движения, категоричности дорог, диаметра трубопровода, методов производства работ, грунтовых условий укладку трубопроводов осуществляют следующими способами:

- открытым, при котором трубопровод укладывают в траншею, устроенную в насыпи дороги, с перекрытием движения транспорта и устройством объезда для движения транспорта;

- закрытым, без перекрытия движения транспорта, при этом для укладки футляра (кожуха) через дороги применяют методы бестраншейной проходки.

13-й слайд: Подключение заменяемого участка к действующему нефтепроводу

Освобождение отключенного участка основного трубопровода от нефти производится после остановки перекачки и перекрытия линейных задвижек в следующей последовательности:

–подготовительный этап – до остановки МН:

а) врезка в МН «Сургут-Полоцк» временных вантузов - 3 шт. (вырезаются с катушкой);

б) врезка в МН "Сургут-Полоцк" вантузов для откачки нефти (1шт. на 1096 км, 1 шт. на 1115 км).

в) врезка в МН «Холмогоры-Клин» временных вантузов (устраняются "пакером") для закачки нефти (1шт. на 1338 км, 1 шт. на 1360 км);

г) врезка в МН «Сургут-Полоцк» временного вантуза (устраняются "пакером") - 1 шт. - на 1094 км;

д) УЗК и цветная дефектоскопия сварных швов обварки вантузов;

–основной этап – после остановки МН:

а) закрытие задвижек №№ 190, 191, 192;

б) откачка нефти в объеме 5832 м3 из отключенного участка в МН «Холмогоры-Клин» агрегатами ПНУ в количестве 4 единицы;

–заключительный этап – устранение вновь врезанных вантузов вместе с отключенным участком.

Эксплуатирующая организация выполняет следующие работы:

–подготовка участка нефтепровода к откачке;

–врезка вантузов;

–опорожнение участка нефтепровода;

–отсечение демонтируемых участков трубопровода и герметизация его концов;

–ликвидация вантузов приспособлением «Пакер».

Подрядная организация выполняет следующие работы:

–земляные работы по вскрытию, подсыпке, подбивке, засыпке и рекультивации участков трубопроводов;

–сварочно-монтажные работы по подгонке и сварке катушек и секций труб;

–контроль качества гарантийных сварных стыков в объеме 100 % цветной дефектоскопией и 100 % ультразвуковым методом;

–изоляцию сварных стыков термоусаживающимися манжетами.

14-й слайд: Демонтаж существующего участка

Демонтаж участков трубопроводов предусмотрено выполнять после следующих мероприятий:

- строительство новых (проектируемых) участков трубопроводов;
- отключение демонтируемых участков трубопроводов;
- врезка новых (проектируемых) участков трубопроводов;
- демонтаж старых участков трубопроводов.

15-й слайд: Заключение

Подводя итог, можно отметить, что данная работа выполнена на основании нормативно-технической документации и использование выбранной технологии ремонта является наиболее оптимальным решением по восстановлению работоспособности магистрального нефтепровода.