

Слайд 1

Уважаемый председатель, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии! Тема моей выпускной квалификационной работы - «».

Слайд 2

Итак, **целью** работы является исследование методов диагностики для оценки технического состояния магистрального трубопровода **Задачи** исследования представлены на слайде.

Слайд 3

Таким образом, внутритрубная диагностика включает в себя несколько этапов, при качественном выполнении которых обеспечивается получение наиболее точных и достоверных результатов. На первом этапе диагностического обследования участка трубопровода производится очистка внутренней полости трубопровода от посторонних предметов и отложений с помощью очистных скребков. В процессе очистки трубопровода скребки запускают несколько раз в зависимости от степени загрязненности трубопровода до тех пор, пока не будет достигнута необходимая степень очистки внутренней полости обследуемого участка. Для финальной очистки трубопровода предусмотрен запуск очистных поршней с магнитными щетками для улавливания металлических частиц. На втором этапе производится калибровка трубопровода скребком – калибром с тонкими мерными пластинами с целью оценки минимальной величины проходного сечения трубопроводов. По наличию или отсутствия изгиба пластин скребка – калибра судят о минимальном проходном сечении трубопровода. Калибровка определяет возможность безопасного пропуска снаряда – профиломера. главное условие для пропуска промиломера – минимальное проходное сечение участка трубопровода для беспрепятственного пропуска стандартного профиломера составляет $0,7D_n$. На третьем этапе после успешного пропуска скребка–калибра осуществляется двукратный пропуск снаряда–профиломера для получения исчерпывающей информации о фактическом состоянии геометрии трубопровода на всем его протяжении. С помощью снаряда–профиломера определяют дефекты геометрии: вмятины, гофры, овальности, а также наличие конструктивных особенностей: кольцевых сварных швов, подкладных колец, тройников, кранов, отводов и т.д.

Слайд 4

Итак, визуальный и измерительный контроль относится к числу наиболее дешевых, быстрых и в тоже время информативных методов неразрушающего контроля. Данный метод является базовыми и предшествует всем остальным методам дефектоскопии. Внешним осмотром проверяют качество подготовки и сборки заготовок под сварку, качество выполнения швов в процессе сварки, а также качество основного металла. Поверхность, подлежащая контролю, рассматривается под углом не менее 30° к плоскости объекта контроля и с расстояния до 0,6 м. Перед проведением ВИК контролируемого участка трубопровода должна быть обеспечена освещенность не менее 160 люкс для обзорного визуального контроля и не менее 500 люкс для локального визуального контроля. В противном случае необходимо использовать вспомогательные источники света для получения требуемой освещенности.

Слайд 5

Таким образом, основными моделями ультразвуковых приборов-дефектоскопов, используемых в внутритрубной диагностике трубопроводов, являются ультразвуковой дефектоскоп типа WM и типа CD. Ультразвуковой дефектоскоп типа WM – это автономное устройство, предназначенное для внутритрубной диагностики трубопроводов. Данное устройство позволяет обнаруживать большинство видов дефектов металла трубопровода. Измерение толщины стенки трубопровода и, при наличии, несплошности металла осуществляется по измерению времени прохождения зондирующего ультразвукового импульса от наружной до внутренней поверхности трубы и отраженного ультразвукового импульса до приемника. Ультразвуковой дефектоскоп типа WM собран из нескольких секций, с наружной стороны которых установлены шарнирно-соединённые носители ПЭП, а внутри – необходимая электроника, аккумуляторные батареи и информационными накопителями. Секции оборудованы манжетами, изготовленными из полиуретана, служащими для центрирования дефектоскопа в трубопроводе и обеспечения движения устройства за счет потока транспортируемого продукта. Сзади смонтированы odomетрические колеса для регистрации пройденного дефектоскопом расстояния. Дополняет линейку ультразвуковых дефектоскопов внутритрубный прибор-дефектоскоп типа CD.

Слайд 6

Далее отметим, что в дефектоскопах типа CD используется эхо-импульсный метод ультразвукового контроля с применением иммерсионных ПЭП совмещенного типа. Ввод зондирующих импульсов осуществляется под некоторым углом к внутренней полости трубопровода. Принцип действия основан на регистрации и измерении амплитуды отраженных от дефектов ультразвуковых волн и интервалов времени между зондирующим и отраженным от дефекта импульсами. Ультразвуковой комбинированный дефектоскоп сочетает в себе секции WM и CD и служит для проведения ВТД трубопроводов. Данный дефектоскоп способен измерять толщину стенки и выявлять дефекты, ориентированные в продольном и поперечном направлениях, в том числе в кольцевых поперечных и продольных сварных швах трубопровода. В ультразвуковом комбинированном дефектоскопе применяется эхо-импульсный акустический метод неразрушающего контроля с применением иммерсионных ПЭП совмещенного типа, расположенных ортогонально к внутренней полости трубопровода.

Слайд 7

Теперь отметим, что магнитные методы основаны на изучении магнитных полей рассеяния вокруг изделий из ферромагнитных материалов после намагничивания. В местах расположения дефектов наблюдается перераспределение магнитных потоков и их искажение вследствие различия магнитных свойств дефектов и окружающего их металла.

Слайд 8

В свою очередь, капиллярные методы основаны на капиллярном проникании индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным

способом или с помощью преобразователя. При проведении контроля капиллярными методами, на предварительно очищенную от грязи, пыли, ржавчины, лакокрасочных покрытий поверхность ОК наносят индикаторный пенетрант, который способен проникать в дефекты с присущим ему характерным цветовым тоном или люминесцирующий под действием ультрафиолетового излучения. Спустя определенное время, избыток пенетранта удаляют с поверхности ОК при помощи очистителей. Следующим этапом является нанесение проявителя на ОК, который поднимает оставшийся в поверхностном дефекте пенетрант на поверхность. В результате пенетрант расплывается над дефектным участком, образуя индикаторный след определенной ширины. Этот след можно увидеть, пользуясь специальными приборами, или невооруженным глазом. Образующиеся индикаторные следы могут люминесцировать в ультрафиолетовых лучах или имеют окраску, вызываемую избирательным поглощением части падающих на них световых лучей. Результат контроля оценивается визуально и может быть задокументирован с помощью фото- и видеоаппаратуры или перенесен на клейкую пленку.

Слайд 9

Далее проведено техническое диагностическое обследование нефтегазопромыслового трубопровода, транспортирующего продукты, не содержащие сероводорода, с наружным диаметром 273 мм, номинальной толщиной стенки 10 мм и рабочим давлением 10 МПа. Магистральная часть трубопровода смонтирована из труб по ГОСТ 8731, из стали 20, по ГОСТ 1050. Трубопровод находится в эксплуатации с 1990 г.

Слайд 10

В свою очередь, замеры толщин стенок труб по результатам диагностики представлены в таблице.

Слайд 11

В ходе проведения гидравлических испытаний трубы осуществляли измерение напряженно-деформированного состояния участка трубы с коррозионными дефектами. Наибольшие напряжения на наружной поверхности трубы возникли у сварного продольного шва на не тронутом коррозией основном металле находящегося между коррозионными повреждениями. Коэффициент концентрации окружных напряжений составил 1,81. В области коррозионного повреждения концентрация напряжений убывала от 1,29 до 0,81 с увеличением расстояния от продольного сварного шва. Испытуемая труба разрушилась при давлении в 1,89 раза превышающем проектное давление – 6,4 МПа и в 1,83 раза превышающем расчетное нормативное рабочее давление – 6,6 МПа. Испытанные участки труб с дефектами основного металла имели коэффициент запаса прочности выше расчетного проектного. Поэтому, представляется возможной подконтрольная эксплуатация подобных дефектных участков трубопроводов, нагруженных внутренним давлением и не подвергающихся в процессе эксплуатации изгибу в горизонтальной и вертикальной плоскостях при условии соблюдения требований действующего Технологического регламента на эксплуатацию трубопроводов.

Слайд 12

Также при диагностировании магистральных трубопроводов в котловане при их эксплуатации возникает опасность выхода вредных веществ в воздух рабочей зоны из оборудования и трубопровода, что может привести к отравлению исполнителей ремонтных работ. Согласно ГН 2.2.5.552–96, предельно–допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, которые могут появиться при проведении диагностики трубопроводов, представлены в таблице.

Слайд 13

Таким образом, мы можем сказать, что применение технической диагностики позволяет обнаружить дефекты различного происхождения, определять их характер и размеры, а, следовательно, появляется возможность классифицировать их по степени опасности и устанавливать очередность ремонта. При этом значительно сокращаются общие объемы работ, так как ремонт магистральных трубопроводов производится выборочно. По результатам приведённых методов диагностики может быть рассчитана вероятность риска в отказе работы и прогнозируется остаточный ресурс трубопроводов.

Слайд 14

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.