СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……………………………………………………………….3

1.Основной вид деятельности компании КазСтройСервис…………...4

2.Принципы ультразвукового контроля……………………………….5

3.Классификация акустических методов..………………………………9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…………………………………………………………..16

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…………………….17

ВВЕДЕНИЕ

В период с 08 июня 2010 по 30 июня 2010, я проходил производственную практику в АО «НГСК КазСтройСервис», в поселке Чинарева, который находиться вблизи города Уральск, на строительстве нефтеперерабатывающего завода. Практику проходил в качестве дефектоскописта первой степени. В данном отчете я хочу отразить краткое содержание выполненных работ в период прохождения практики, а также изложить историю и структуру данной компании.

В этом предприятии преимущественно используются неразрушающие методы дефектоскопии. Особенно часто в процессе работы используют контроль сварных соединений акустическими методами, поэтому в своем отчете я хочу отразить основные принципы именно этого вида контроля.

За время прохождения практики я приобрел новые трудовые навыки и теоретические знания.

1.Основной вид деятельности

Компания КазСтройСервис завоевала известную репутацию благодаря реализации проектов различного объема в области проектирования, строительства и поставок. Компания КазСтройСервис успешно способствует реализации проектов в нефтегазовом, промышленном, морском и инфраструктурном секторах. В то время как основной деятельностью КСС является строительство трубопроводов, нефтеперерабатывающих заводов, береговых сооружений для нефтегазовой отрасли, теперь компания усиливает свое местное присутствие и международные партнерства для развития бизнеса как в регионе так и за рубежом. Благодаря приверженности к достижению лучших показателей, компания позиционируется как лидер рынка, в котором работает. Присутствие Компании КазСтройСервис в Республике Казахстан основательно, вместе с тем, деятельность компании расширяется в Индию, Туркменистан и Ближний Восток. Располагая человеческими ресурсами численностью более чем 25 000 человек, данное предприятие предоставляет полный спектр услуг, включая проектирование, поставки, промышленное строительство, ввод в эксплуатацию, морское строительство, эксплуатацию и техобслуживание, все это дополняется сильным управлением проекта.

Компания ККС также может частично осуществлять финансирование для незавершенных проектов так, чтобы непредвиденные обстоятельства не могли повлиять на ход работ и деятельность компаний.

Технологии и услуги для нефтегазового сектора включают следующее:

- Проектирование, поставки и строительство (ЕРС) в строительстве трубопроводов

 - Строительство терминалов

 - Завод по подготовке газа

 - Перерабатывающие проекты

 - Нефтехимические Заводы

 - Пункты сбора нефти и газа

 - Эксплуатация и техобслуживание

Опыт в промышленном строительстве включает следующее:

 - Цементные Заводы

 - Электростанции

 - Химические Заводы

 - Заводы по производству удобрений

 - Развитие инфраструктуры, а именно строительство мостов и дорог

 - Транспортировка воды и установки по переработке сточных вод

 - Жилое и коммерческое строительство, включая ИТ парки, торговые центры и т.д.

 - Строительство инфраструктурных объектов

2.Ультразвуковой контроль

Общие сведения

Акустическими методами называют методы, основанные на использовании упругих колебаний и волн любых частот. Методы, использующие частоты от 20 кГц до 100 МГц, называют ультразвуковыми.

Упругая волна представляет собой процесс распространения возмущений в среде в результате действия механических сил, происходящий благодаря упругому взаимодействию частиц среды.

Отклонение частицы от положения равновесия называется смещением ξ, величина v = dξ/dt — колебательной скоростью. Колебания частиц обусловлены звуковым давлением p, представляющим собой разность между мгновенным ра и статическим p0 давлениями в данной точке среды:

p = ра - p0.

Важным параметром среды является ее характеристический импеданс или удельное волновое сопротивление. Он определяется как отношение комплексных амплитуд звукового давления р к колебательной скорости v в гармонической бегущей волне:

z = p / v,

обычно выражается произведением плотности ρ среды на скорость распространения волны:

z = ρс.

Для сред с небольшими потерями z можно считать действительной величиной.

Акустическим импедансом za называют отношение комплексных амплитуд р и v в любой гармонической волне:

za = p / v.

В общем случае za — комплексная величина.

В неразрушающем контроле встречается также понятие механического импеданса, под которым понимают отношение комплексных амплитуд гармонической возмущающей силы F и вызываемой ею колебательной скорости v в направлении силы:

Z = F / v.

В отличие от ρс, характеризующего среду, механический импеданс является параметром конструкции.

Энергетической характеристикой упругой волны служит интенсивность. Для бегущей гармонической волны интенсивность

j = ρc(vm)2 / 2 = (pm)2 / 2ρc,

где vm и рm — амплитуды колебательной скорости и звукового давления соответственно.

Единицы измерения рассмотренных величин в системе СИ: смещения — м, колебательной скорости — м/с, звукового давления — Па, интенсивности — Вт/м2, характеристического и акустического импедансов — Па·с/м, механического импеданса — Н·с/м.

В жидкостях и газах распространяются лишь продольные волны. В безграничных твердых телах могут существовать только продольные и поперечные (сдвиговые) волны. В продольных волнах направление колебательного движения частиц среды совпадает (или противоположно) с направлением распространения волны, в поперечных — перпендикулярно этому направлению.

В ограниченных твердых телах могут распространяться также волны других типов. Из них основное значение имеют: поверхностные волны (волны Рэлея), нормальные волны в слоях (волны Лэмба), изгибные волны, нормальные стержневые волны (волны Похгаммера).

Поверхностные волны распространяются по свободным поверхностям твердых тел в слое толщиной порядка длины волны. Частицы среды движутся по эллиптическим траекториям.

Волны Лэмба возбуждаются в слоях — листах, стенках труб и т.п. — и имеют волноводный механизм распространения. Скорость распространения этих волн зависит от толщины слоя и частоты. Симметричные s и антисимметричные а моды волн отличаются симметричным и антисимметричным движениями относительно среднего сечения слоя (рис. 1). Различные моды волн распространяются с разными скоростями. Изгибные волны есть частный случай антисимметричных волн Лэмба нулевого порядка а0, когда длина волны намного больше толщины слоя.

Стержневые волны во многом сходны с волнами Лэмба. Они также делятся на симметричные и антисимметричные и имеют множество мод.

Скорости продольных, поперечных и поверхностных волн в большинстве материалов не зависят от частоты. Скорости волн в пластинах и стержнях зависят от произведения толщины изделия на частоту. Это явление называют дисперсией скорости.

Скорости распространения волн всех типов определяются плотностью ρ среды и ее упругими составляющими.

При распространении в средах упругие волны ослабляются вследствие расхождения энергии в пространстве и затухания, в среде. В ультразвуковой дефектоскопии применяют высокие частоты (f > 0,5 МГц), когда отношение поперечного размера 2а преобразователя больше дины волны (2а > λ, где λ — длина волны).

В этом случае излучение характеризуется направленностью, т.е. основная энергия сосредоточена в пределах относительно узкого пучка. Акустическое поле излучателя обладает ближней и дальней зонами. Для круглого преобразователя радиусом а границей ближней зоны является расстояние rб = а2 / λ. В ближней зоне (r < rб) звуковое давление меняется немонотонно, в дальней зоне — монотонно убывает. На расстояниях r >> rб зависимость звукового давления от угла θ с осью излучения представляется диаграммой направленности, имеющей основной и несколько боковых лепестков. Угол раскрытия основного лепестка этой диаграммы

θ = arcsin0,6/(λ/а).

Направленность при приеме аналогична направленности при излучении.

Для возбуждения и приема упругих колебаний используют электроакустические преобразователи. Наиболее распространены пьезоэлектрические преобразователи. Они очень разнообразны и отличаются назначением, исполнением, рабочими частотами и другими параметрами.

Прямые совмещенные преобразователи служат для излучения и приема продольных упругих волн. Обе эти функции выполняет один пьезоэлемент.

В раздельно-совмещенных преобразователях для излучения и приема продольных волн используют разные пьезоэлементы, смонтированные в общем корпусе. Применяют также раздельные преобразователи, один из которых только излучает, другой только принимает упругие волны.

Для работы поперечными, поверхностными и волнами Лэмба служат наклонные преобразователи. Все эти волны возбуждаются в контролируемом изделии путем трансформации продольных волн, падающих на границу раздела "преобразователь — изделие" под различными углами. При приеме происходит обратная трансформация.

Применяют также другие пьезопреобразователи — широкополосные, с регулируемыми углами наклона, фокусирующие, многоэлементные (матричные) и т.п. Для передачи упругих волн между этими преобразователями и контролируемыми объектами необходимо наличие материальной среды, создающей акустический контакт. Этот контакт реализуется через:

тонкий слой жидкости (контактный способ);

слой жидкости толщиной h порядка длины волны λ в ней (щелевой способ);

толстый слой жидкости h >> λ (иммерсионный способ);

слой эластичного пластика (сухой способ).

На низких частотах (до 60 - 100 кГц) применяют сухой точечный контакт через выпуклую поверхность наконечника преобразователя.

При решении специальных задач для излучения и приема упругих колебаний применяют бесконтактные преобразователи, в том числе:

электромагнитно-акустические (ЭМА), основанные на эффектах электромагнитного поля;

оптические, использующие лазерное возбуждение и интерференционный прием упругих колебаний;

пьезоэлектрические, излучающие и принимающие упругие волны через толстый (h >> λ) слой воздуха.

Однако по чувствительности бесконтактные преобразователи уступают пьезоэлектрическим с жидкостной связью с контролируемым объектом.

3.Классификация акустических методов

Акустические методы неразрушающего контроля делят на две большие группы — активные и пассивные методы.

Активные методы основаны на излучении и приеме упругих волн, пассивные — только на приеме волн, источником которых служит сам контролируемый объект.

Активные методы делят на методы прохождения, отражения, комбинированные (использующие как прохождение, так и отражение), импедансные и методы собственных частот.

Методы прохождения используют излучающие и приемные преобразователи, расположенные по разные или по одну сторону контролируемого изделия. Применяют импульсное или (реже) непрерывное излучение и анализируют сигнал, прошедший через контролируемый объект.

К методам прохождения относят:

амплитудный теневой метод, основанный на регистрации уменьшения амплитуды волны, прошедшей через контролируемый объект, вследствие наличия в нем дефекта;

временной теневой метод, базирующийся на регистрации запаздывания импульса, вызванного увеличением его пути в изделии при огибании дефекта; тип волны при этом не меняется;

велосимметрический метод, основанный на регистрации изменения скорости распространения дисперсионных мод упругих волн в зоне дефекта и применяемый при одностороннем и двустороннем доступе к контролируемому объекту. В этом методе обычно используются преобразователи с сухим точечным контактом. В варианте с односторонним доступом скорость возбуждаемой излучателем антисимметричной волны нулевого порядка (а0) в отдельном дефектном слое меньше, чем в бездефектной зоне. При двустороннем доступе в бездефектной зоне энергия передается продольной волной L, в зоне дефекта — волнами a0, которые проходят больший путь и распространяются с меньшими скоростями, чем продольная волна. Дефекты отмечаются по изменению фазы или увеличению времени прохождения (только в импульсном варианте) по контролируемому изделию.

В методах отражения используют как один, так и два преобразователя; применяют импульсное излучение. К этой подгруппе относят следующие методы дефектоскопии.

Эхо-метод основан на регистрации эхо-сигналов от дефекта. На экране индикатора обычно наблюдают посланный (зондирующий) импульс I, импульс III, отраженный от противоположной поверхности (дна) изделия (донный сигнал), и эхо-сигнал от дефекта II. Время прихода импульсов II и III пропорционально глубине залегания дефекта и толщине изделия. При совмещенной схеме контроля один и тот же преобразователь выполняет функции излучателя и приемника. Если эти функции выполняют разные преобразователи, то схему называют раздельной.

Эхо-зеркальный метод основан на анализе сигналов, испытавших зеркальное отражение от донной поверхности изделия и дефекта, т.е. прошедших путь АВСД . Вариант этого метода, рассчитанный на выявление вертикальных дефектов в плоскости EF, называют методом тандем. Для его реализации при перемещении преобразователей А и D поддерживают постоянным значение lA + lD = 2Н tgα; для получения зеркального отражения от невертикальных дефектов значение lA + lD варьируют. Один из вариантов метода, называемый "косой тандем", предусматривает расположение излучателя и приемника не в одной плоскости, а в разных плоскостях, но таким образом, чтобы принимать зеркальное отражение от дефекта. Еще один вариант, называемый К-метод, предусматривает расположение преобразователей по разные стороны изделия, например располагают приемник в точке С.

Дельта-метод основан на приеме преобразователем для продольных волн, расположенным над дефектом, рассеянных на дефекте волн, излученных преобразователем для поперечных волн .

Дифракционно-временной метод, в котором излучатели 2 и 2', приемники 4 и 4' излучают и принимают либо продольные, либо поперечные волны, причем могут излучать и принимать разные типы волн. Преобразователи располагают так, чтобы получать максимумы эхо-сигналов волн, дифрагированных на концах дефекта. Измеряют амплитуды и время прихода сигналов от верхнего и нижнего концов дефекта.

Реверберационный метод использует влияние дефекта на время затухания многократно отраженных ультразвуковых импульсов в контролируемом объекте. Например, при контроле клееной конструкции с наружным металлическим слоем и внутренним полимерным слоем дефект соединения препятствует передаче энергии во внутренний слой, что увеличивает время затухания многократных эхо-сигналов во внешнем слое. Отражения импульсов в полимерном слое обычно отсутствует вследствие большого затухания ультразвука в полимере.

В комбинированных методах используют принципы как прохождения, так и отражения акустических волн.

Зеркально-теневой метод основан на измерении амплитуды донного сигнала. По технике выполнения (фиксирует эхо-сигнал) его относят к методам отражения, а по физической сущности контроля (измеряют ослабление сигнала, дважды прошедшего изделие в зоне дефекта) он близок к теневому методу.

Эхо-теневой метод основан на анализе как прошедших, так и отраженных волн.

В эхо-сквозном методе фиксируют сквозной сигнал, испытавший двукратное отражение в изделии, а в случае появления полупрозрачного дефекта — также сигналы, соответствующие отражениям волн от дефекта и испытавших также отражение от верхней и нижней поверхностей изделия. Большой непрозрачный дефект обнаруживают по исчезновению или сильному уменьшению сигнала, т.е. теневым методом.

Методы собственных частот основаны на измерении этих частот (или спектров) колебаний контролируемых объектов. Собственные частоты измеряют при возбуждении в изделиях как вынужденных, так и свободных колебаний. Свободные колебания обычно возбуждают механическим ударом, вынужденные — воздействием гармонической силы меняющейся частоты.

Различают интегральные и локальные методы. В интегральных методах анализируют собственные частоты изделия, колеблющегося как единое целое, в локальных — колебания отдельных его участков.

Методы собственных частот, использующие вынужденные колебания. В интегральном методе генератор регулируемой частоты соединен с излучателем 2, возбуждающим упругие колебания (обычно продольные или изгибные) в контролируемом изделии. Приемник преобразует принятые колебания в электрический сигнал, который усиливается усилителем и поступает на индикатор резонанса. Регулируя частоту генератора, измеряют собственные частоты изделия. Диапазон применяемых частот до 500 кГц.

Локальный метод с использованием вынужденных колебаний (ультразвуковой резонансный метод) применяют в основном для измерения толщин. В изделии преобразователем, возбуждают упругие волны (обычно продольные) непрерывно меняющейся частоты. Фиксируют частоты, на которых отмечаются резонансы системы преобразователь — изделие. По резонансным частотам определяют толщину стенки изделия и наличие в нем дефектов. Дефекты, параллельные поверхности, меняют измеряемую толщину, а расположенные под углом к поверхности — приводят к исчезновению резонансов. Диапазон применяемых частот — до нескольких мегагерц.

Методы собственных частот, использующие свободные колебания, также делят на интегральные и локальные.

В интегральном методе в изделии ударом молотка возбуждают свободнозатухающие колебания. Эти колебания принимают микрофоном, усиливают и фильтруют полосовым фильтром, пропускающим только сигналы с частотами, соответствующими выбранной моде колебаний. Частоту измеряют модулятором . Признаком дефекта служит изменение (обычно снижение) частоты. Как правило, используют основные собственные частоты, не превышающие 15 кГц.

В локальном методе возбуждаемый генератором вибратор создает периодические удары по контролируемому изделию. Электрические сигналы с приемного микрофона через усилитель поступают на спектроанализатор 9. Выделенный последним спектр принятого сигнала обрабатывается решающим устройством , результат обработки появляется на индикаторе. Кроме микрофонов применяют пьезоприемники. Дефекты регистрируют по изменению спектра принятого импульсного сигнала. В отличие от интегрального метода контроль выполняется путем сканирования изделий. Обычный диапазон рабочих частот от 0,3 до 20 кГц.

Акустико-топографический метод имеет признаки интегрального и локального методов. Он основан на возбуждении в изделии интенсивных изгибных колебаний непрерывно меняющейся частоты и регистрации распределения амплитуд колебаний с помощью наносимого на поверхность порошка. Упругие колебания возбуждают преобразователем, прижимаемым к сухому изделию. Преобразователь питают от мощного (порядка 0,4 кВт) генератора непрерывно меняющейся частоты. Если собственная частота отделенной дефектом (расслоением, нарушением соединения) зоны попадает в диапазон возбуждаемых частот, колебания этой зоны усиливаются, покрывающий ее порошок смещается и концентрируется по границам дефектов, делая их видимыми. Диапазон используемых частот — от 40 до 150 кГц.

Импедансные методы используют зависимость импедансов изделий при их упругих колебаниях от параметров этих изделий и наличия в них дефектов. Обычно оценивают механический импеданс

Z = F/v,

где F и v — комплексные амплитуды возмущающей силы и колебательной скорости соответственно. В импедансных методах используют изгибные и продольные волны.

При использовании изгибных волн преобразователь стержневого типа содержит соединенный с генератором излучающий и приемный пьезоэлементы. Через сухой точечный контакт преобразователь возбуждает в изделии гармонические изгибные колебания. В зоне дефекта соединения модуль |Z| механического импеданса Z = |Z|e jφ уменьшается и меняется его аргумент φ. Эти изменения регистрируются электронной аппаратурой. В импульсном варианте этого метода в системе преобразователь — изделие возбуждают импульсы свободно затухающих колебаний. Признаком дефекта служит уменьшение амплитуды и несущей частоты этих колебаний.

Кроме совмещенного преобразователя применяют раздельно-совмещенные преобразователи, имеющие в общем корпусе раздельные излучающий и приемный вибраторы. Эти преобразователи работают в импульсном режиме.При работе совмещенными преобразователями используют частоты до 8 кГц, раздельно-совмещенными — импульсы с несущими частотами 15—35 кГц. В другом варианте в контролируемой многослойной конструкции с помощью плоского пьезопреобразователя возбуждают продольные упругие волны фиксированной частоты. Дефекты регистрируют по изменению входного электрического импеданса Zэ, пьезопреобразователя. Импеданс Zэ, определяется входным акустическим импедансом контролируемой конструкции, зависящим от наличия и глубины залегания дефектов соединения между ее элементами. Изменения Zэ представляют в виде точки на комплексной плоскости, положение которой зависит от характера дефекта. В отличие от методов, использующих изгибные волны, преобразователь контактирует с изделием через слой контактной смазки.

Метод контактного импеданса, применяемый для контроля твердости, основан на оценке механического импеданса зоны контакта алмазного индентора стержневого преобразователя, прижимаемого к контролируемому объекту с постоянной силой. Уменьшение твердости увеличивает площадь контактной зоны, вызывая рост ее упругого механического импеданса, что отмечается по увеличению собственной частоты продольного колеблющегося преобразователя, однозначно связанной с измеряемой твердостью.

Рабочие частоты твердомеров 25—80 кГц, диапазон измерений 20—68 HRC (50—990 HV). Ультразвуковые твердомеры портативны (1,5—3 кг) и позволяют измерять твердость в труднодоступных местах (зубья шестерен и т.п.).

Пассивные акустические методы основаны на анализе упругих колебаний волн, возникающих в самом контролируемом объекте.

Наиболее характерным пассивным методом является акустико-эмиссионный метод. Явление акустической эмиссии состоит в том, что упругие волны излучаются самим материалом в результате внутренней динамической локальной перестройки его структуры. Такие явления, как возникновение и развитие трещин под влиянием внешней нагрузки, аллотропические превращения при нагреве или охлаждении, движение скоплений дислокаций, — наиболее характерные источники акустической эмиссии. Контактирующие с изделием пьезопреобразователи принимают упругие волны и позволяют установить место их источника (дефекта).

Пассивными акустическими методами являются вибрационно-диагностический и шумодиагностический. При первом анализируют параметры вибраций какой-либо отдельной детали или узла (ротора, подшипников, лопатки турбины) с помощью приемников контактного типа, при втором — изучают спектр шумов работающего механизма, обычно с помощью микрофонных приемников.

По частотному признаку акустические методы делят на низкочастотные и высокочастотные. К первым относят колебания в звуковом и низкочастотном (до нескольких десятков кГц) ультразвуковом диапазонах частот. Ко вторым — колебания в высокочастотном ультразвуковом диапазоне частот: обычно от нескольких сот кГц до 20 МГц. Высокочастотные методы обычно называют ультразвуковыми.

Области применения методов. Из рассмотренных акустических методов контроля наибольшее практическое применение находит эхо-метод. Около 90 % объектов, контролируемых акустическими методами, проверяют эхо-методом. Применяя различные типы волн, с его помощью решают задачи дефектоскопии поковок, отливок, сварных соединений, многих неметаллических материалов. Эхо-метод используют также для измерения размеров изделий. Измеряют время прихода донного сигнала и, зная скорость ультразвука в материале, определяют толщину изделия при одностороннем доступе. Если толщина изделия неизвестна, то по данному сигналу измеряют скорость, оценивают затухание ультразвука, а по ним определяют физико-механические свойства материалов.

Зеркально-теневой метод используют вместо или в дополнение к эхо-методу для выявления дефектов, дающих слабое отражение ультразвуковых волн в направлении раздельно-совмещенного преобразователя.

Эхо-зеркальный метод также применяют для выявления дефектов, ориентированных перпендикулярно поверхности ввода.

Эхо-зеркальный метод в варианте "тандем" используют для выявления вертикальных трещин и непроваров при контроле сварных соединений. Дефекты некоторых видов сварки, например непровар при электронно-лучевой сварке, имеют гладкую отражающую поверхность, очень слабо рассеивающую ультразвуковые волны, но такие дефекты хорошо выявляются эхо-зеркальным методом. Дефекты округлой формы (шлаковые включения, поры) дают большой рассеянный сигнал и хорошо регистрируются совмещенным преобразователем.

Дельта и дифракционно-временной методы также используют для получения дополнительной информации о дефектах при контроле сварных соединений.

Для создания хорошего контакта приемного прямого преобразователя с поверхностью сварного соединения валик усиления зачищают. С помощью этого метода довольно точно определяют положение дефекта вдоль сварного шва, что важно для его автоматической регистрации.

Эхо-теневой метод применяют также при контроле сварных соединений. Например, при автоматическом контроле сварных соединений искатели располагают по обе стороны от шва и принимают как отраженные, так и прошедшие сигналы. Последние используют для контроля качества акустического контакта и обнаружения дефектов, ориентированных таким образом, что эхо-сигналы от них очень слабы.

Теневой и эхо-сквозной методы используют только при двустороннем доступе к изделию, для автоматического контроля изделий простой формы, например листов в иммерсионной ванне. Чувствительность теневого метода к дефектам в 10—100 раз меньше, чем эхо-метода в связи с большим влиянием помех. Применение эхо-сквозного метода в значительной мере устраняет этот недостаток.

Теневой метод применяют также для контроля изделий с большим уровнем структурной реверберации, т.е. шумов, связанных с отражением ультразвука от неоднородностей, крупных зерен, дефектоскопии многослойных конструкций и изделий из слоистых пластиков. При контроле тонких изделий с очень высоким уровнем структурных шумов более высокую чувствительность обеспечивает временной теневой метод. Теневой и временной методы позволяют обнаруживать крупные дефекты в материалах, где контроль другими акустическими методами затруднен или невозможен: крупнозернистой аустенитной стали, сером чугуне, бетоне, огнеупорном кирпиче.

Теневой метод применяют вместо эхо-метода при исследовании физико-механических свойств материалов с большим затуханием и рассеянием акустических волн, например при контроле прочности бетона по скорости ультразвука. Для этой цели применяют не только теневой метод, но (в более общем виде) метод прохождения. Например, излучатель и приемник располагают с одной стороны изделия, на одной поверхности и измеряют время и амплитуду сквозного сигнала головной волны.

Локальный метод вынужденных колебаний применяют для измерения малых толщин при одностороннем доступе. В настоящее, время для ручного контроля применяют импульсные толщиномеры. Для автоматического измерения толщины стенок тонких труб лучший результат дает иммерсионный резонансный толщиномер.

Интегральный метод вынужденных колебаний применяют для определения модулей упругости материала по резонансным частотам продольных, изгибных или крутильных колебаний образцов простой формы, вырезанных из материала изделия, т.е. при разрушающих испытаниях.

Интегральный метод свободных колебаний используют для проверки бандажей вагонных колес или стеклянной посуды "по чистоте звона" с субъективной оценкой результатов на слух.

Реверберационный, импедансный, вело-симетрический, акустико-топографический методы и локальный метод свободных колебаний используют в основном для контроля многослойных конструкций. Акустико-топографический метод применяют для обнаружения дефектов преимущественно в металлических многослойных конструкциях (сотовые панели, биметаллы и т.п.).

Вибрационно-диагностический и шумо-диагностический методы служат для диагностики работающих механизмов. Метод акустической эмиссии применяют в качестве средства исследования материалов, конструкций, контроля изделий (например, при гидроиспытаниях) и диагностики во время эксплуатации. Его важными преимуществами перед другими методами контроля является то, что он реагирует только на развивающиеся, действительно опасные дефекты, а также возможность проверки больших участков или даже всего изделия без сканирования его преобразователем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе я проанализировал результаты моей производственной практики, в ходе которой познакомился с основными видами деятельности АО «НГСК КазСтройСервис». Практика позволила вплотную познакомиться с технико-экономическим оснащение производства, особенно, с оборудованием и приемами работы ультразвуковой дефектоскопии. Считаю, что познавательная ценность практики для меня сказалась в том, что мне удалось поработать с новейшим оборудованием, которое используется в области неразрушающего контроля, а именно с ультразвуковым дефектоскопом Holiday 160X (Германия). Полученные мной в университете теоретические знания, подкрепились практическими навыками и умениями и поэтому данную производственную практику я считаю для себя успешной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Алешин Н.П., Щербинский В.Г. Контроль качества сварочных работ. М.: Высшая школа, 1986. –207 с.

2.Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демьянцевич В.П. Технология и оборудование сварки плавлением. М. 1977

3.Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций. М, 1982.

4.Назаров С.Т. Методы контроля качества сварных соединений. М.: Машиностроение, 1964г.

5.Официальный сайт АО «НГСК КазСтройСервис» http:www.kazstroyservis.kz

6.Химченко Н.В., Бобров В.А. Неразрушающий контроль в химическом и нефтяном машиностроении. М.,1978.

7.Шебеко Л.П. Оборудование и технология автоматической и полуавтоматической сварки. М.,1981.

8.Бондин И.Н. Контроль качества сварных соединений и конструкций. М., Машгиз, 1962, -160 с.

9.Под ред. Волченко В.Н. Контроль качества сварки. М.: Машгиз, 1975.