



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Факультет: Отдел магистратуры Управления подготовки кадров высшей квалификации
Кафедра: Городского строительства и хозяйства

Зав. кафедрой «ГСХ»
_____ Шеина С. Г.

(подпись)

«__» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К курсовой работе по дисциплине (модулю) Инструментальные методы исследования
строительных объектов

(наименование учебной дисциплины (модуля))

на тему «Методы испытания строительных конструкций неразрушающим
способом»

Автор проекта (работы) _____

подпись

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

И.О.Ф.

Направление/специальность, профиль/специализация:

08.04.01

Строительство

код направления

(наименование направления (специальности))

Судебная строительнотехническая и стоимостная экспертизы объектов недвижимости

наименование профиля (специализации)

Обозначение курсового проекта (работы) 08.04.01.КР.ХХ0000.000
XXXXXXX

Группа

Руководитель проекта _____

подпись

доц. Виноградова Е.В.

(должность, И.О.Ф.)

Проект (работа) защищен (а) _____

дата

оценка

подпись

Ростов-на-Дону

2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Сущность и задачи технической диагностики.....	4
2. Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений, их конструкций.....	5
3. Неразрушающие методы испытаний и их классификация.....	7
4. Выбор механических неразрушающих методов.....	8
5. Метод ударного импульса.....	9
5.1 Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.....	9
5.2 Измеритель прочности строительных материалов универсальный ОНИКС-2.5.....	11
6. Магнитный способ контроля металлических конструкций.....	12
6.1 Измерительный прибор ИЗС 10Н.....	13
6.2 Прибор неразрушающего контроля ПОИСК – 2,5.....	14
6.3 Система Ferrosan PS200.....	16
6.4 Прибор ИНТ-М2.....	16
6.5 Прибор «Пульсар – 1.0».....	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	21

					XXXXXXXXXX			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Методы испытания строительных конструкций неразрушающим способом</i> <i>Пояснительная записка</i>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		xxxxxxx А. А.					2	
<i>Пров.</i>		Виноградова Е.В.						
<i>Н. контр.</i>								
<i>Утв.</i>								
						ДГТУ Кафедра «ГСХ»		

ВВЕДЕНИЕ

Здания и сооружения играют важную роль в жизни современного общества. Рациональная техническая эксплуатация строительного фонда в связи с интенсивным его пополнением с каждым годом приобретает все большее значение.

Каждое здание или сооружение представляет собой сложный и дорогостоящий объект, состоящий из многих конструктивных элементов, систем инженерного оборудования, выполняющих вполне определенные функции и обладающих установленными эксплуатационными качествами.

Построенные и принятые в эксплуатацию здания подвергаются различным внешним (главным образом природным) и внутренним (технологическим или функциональным) воздействиям. Конструкции изнашиваются, стареют, разрушаются, вследствие чего эксплуатационные качества зданий ухудшаются, и с течением времени они перестают отвечать своему назначению.

Поэтому необходимо своевременно осуществлять диагностику технического состояния зданий, сооружений, а также отдельных конструктивных элементов.

					ИМИСО.210000.000	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 Сущность и задачи технической диагностики

Техническая диагностика — это научная дисциплина, изучающая технические системы, в том числе здания и сооружения, их элементы, выявляющая причины возникновения отказов и повреждений, разрабатывающая методы их поиска и оценки; в итоге она дает информацию о состоянии эксплуатируемых объектов. Главная задача диагностики как науки состоит в разработке методов и средств получения информации о состоянии технических объектов. Конечной целью диагностики зданий является обоснованное заключение о техническом состоянии отдельных конструкций и зданий в целом, их эксплуатационной пригодности, информация о том, где и какие имеются отклонения от нормы.

Диагностика занимает центральное место в эксплуатации зданий: она позволяет объективно оценивать эффективность мероприятий по уходу за зданиями, выявлять необходимость и устанавливать объем ремонта. Ее значение все возрастает в связи с непрерывным и значительным пополнением строительного фонда, ростом объемов работы и усложнением задач эксплуатации строительного фонда.

Различают визуальный и визуально–инструментальный способы диагностики повреждения сооружений. При визуальном обследовании обнаруживаются видимые дефекты и повреждения, делаются обмеры, зарисовки, фотографии, используются простейшие приборы, выявляются места, которые необходимо обследовать более подробно с помощью диагностической техники — инструментов, приборов.

Визуально–инструментальное обследование может быть разрушающим, когда в сооружении отбираются образцы материалов для испытания в лабораторных условиях. Такое обследование сложно, трудоемко и в условиях эксплуатации не всегда приемлемо, ибо может привести к ослаблению конструкций. Поэтому все большее распространение находят неразрушающие методы контроля состояния конструкций, ибо они менее трудоемки и не

					ИМИСО.210000.000	<i>Лист</i>
						4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

ослабляют их. Точность измерения параметров неразрушающими методами (10 – 15 %) вполне достаточна для практических целей. Чем оперативнее такие методы, тем больше их значение. Детальное инструментальное обследование сооружений тоже отнимает много времени и обходится дорого, поэтому необходимость в нем должна быть достаточно обоснована при первичном визуальном осмотре, тщательность и достоверность которого целиком зависят от квалификации ИТР эксплуатационной службы.

При осуществлении диагностики технического состояния сооружений надо руководствоваться нормативными или проектными параметрами, определяющими их эксплуатационные качества, а также знать и уметь работать с приборами, с прилагаемой к ним методикой контроля этих параметров.

2 Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений, их конструкций

Обследование зданий и сооружений проводят в соответствии с ГОСТ 31937– 2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводят силами специализированных организаций, оснащенных современной приборной базой и имеющих в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов.

Оценку категорий технического состояния несущих конструкций, зданий (сооружений), включая грунтовое основание, проводят на основании результатов обследования и поверочных расчетов, которые в зависимости от типа объекта осуществляют в соответствии с нормативной документацией. По этой оценке конструкции, здания и сооружения, включая грунтовое основание, подразделяют на находящиеся в состоянии:

- нормативном техническом;
- работоспособном;
- ограниченно работоспособном;

					ИМИСО.210000.000	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

– аварийном.

Каждое сооружение имеет основные и второстепенные параметры эксплуатационных качеств. Можно выделить несколько наиболее общих параметров, существенно влияющих на их эксплуатационную пригодность:

- прочность и устойчивость конструкций, здания в целом;
- теплозащитные свойства;
- герметичность, в частности крупнопанельных зданий;
- звукоизоляцию;
- состояние воздушной среды;
- освещенность;
- влажность материалов конструкций.

Сравнивая фактическое значение параметра, установленное при инструментальной оценке, с нормативным, записанным в паспорте сооружения, делают вывод об эксплуатационной пригодности конструкции и сооружения, после чего принимают решение о мерах по поддержанию данного параметра на заданном нормами или расчетном уровне.

При комплексном обследовании технического состояния здания и сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта.

При обследовании технического состояния здания и сооружения получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации (случай нормативного и работоспособного технического состояния).

В случае ограниченно работоспособного и аварийного состояния здания и сооружения получаемая информация должна быть достаточной для вариантного проектирования восстановления или усиления конструкций.

					ИМИСО.210000.000	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Неразрушающие методы испытаний и их классификация

Неразрушающие методы испытаний и контроля качества материалов и конструкций служат для оценки их физико–механических свойств: прочности, упругости, плотности и т. п., напряженно–деформированного состояния конструкций и обнаружения дефектов в них.

Все неразрушающие методы основаны на измерении косвенной характеристики. Необходимым условием является достаточная точность её измерения и точность связи с определяемой прочностью в конструкциях. Для перехода от измеренных неразрушающих параметров к искомым характеристикам контролируемых объектов и получения достоверных результатов используют тарировочные (привязочные) измерения, т. е. производят настройку измерительной аппаратуры на образцах с известными и по возможности близкими к контролируемому объекту свойствами. Такая аппаратура мобильной системы контроля установлена в передвижной лаборатории диагностики.

Неразрушающие методы контроля применяют для определения качества металлических конструкций, в частности контроля сварных соединений; оценки сварочных напряжений; контроля коррозионного поражения, толщины и надежности антикоррозионного покрытия, а также для обнаружения дефектов в кирпичных стенах, прокатных железобетонных элементах, установления качества бетонных и железобетонных конструкций, в частности прочности (марки) бетона, его плотности, наличия дефектов, размеров трещин, толщины защитного слоя бетона, диаметра, класса и расположения арматуры, контроля грунтов и грунтовых оснований — их прочностных и деформативных характеристик, плотности, влажности и других параметров.

В практике обследования и испытания жилых зданий используются следующие методы контроля конструкций:

- методы звуковые и ультразвуковые:
 - резонансные методы;
 - методы ультразвуковые импульсные;

					ИМИСО.210000.000	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- методы поверхностной волны;
- механические методы испытания:
 - метод отскока;
 - метод отпечатков;
 - методы забивки и вырывания стержня;
- радиационные методы:
 - методы, использующие гамма–излучения;
 - нейтронные методы;
- электромагнитные методы:
 - метод поглощения СВЧ – волн;
 - метод электромагнитной индукции;
- комбинированные методы:
 - скорость ультразвука и метод отскока или отпечатка;
 - скорость и затухание ультразвука;
 - скорость ультразвука и поглощение гамма–излучения.

4 Выбор механических неразрушающих методов

Решающим значением при выборе методов является простота измерений и их обработка. Все способы основаны на фиксации значения косвенной характеристики с построением градуировочной зависимости для определения параметра.

При применении методов, базирующих на определении косвенной характеристики (методы упругого отскока, пластической деформации, ударного импульса и отрыва), градуированные зависимости устанавливают конкретно для каждого вида прочности.

Для испытания методами отрыва со скалыванием и скалывания ребра допускается устанавливать единую градуировочную зависимость независимо от вида прочности.

					ИМИСО.210000.000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		8

5 Метод ударного импульса

Косвенной характеристикой при определении прочности материала конструкции этого метода является энергия удара. Для испытания бетона методом ударного импульса применяют приборы: электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4, универсальный измеритель прочности строительных материалов ОНИКС-2,5 и др.

Испытания проводят в следующей последовательности:

- прибор располагают так, чтобы усилие прикладывалось перпендикулярно испытываемой поверхности в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора;
- положение прибора при испытании конструкции относительно горизонтали рекомендуется принимать таким же, как и при испытании при установлении градуировочной зависимости. При другом положении прибора необходимо вносить поправку на показания в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора;
- фиксируют значение косвенной характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора;
- вычисляют среднее значение косвенной характеристики на участке конструкции.

5.1 Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4

Принцип работы прибора ИПС-МГ4 основан на измерении параметров акустического импульса, возникающего на выходе склерометра при соударении бойка с поверхностью контролируемого материала.

При ударном взаимодействии с поверхностью контролируемого материала, преобразователь вырабатывает электрический импульсный сигнал, пропорциональный ускорению индентора, который регистрируется электронным блоком. Электронный блок, в соответствии с установленной градуировочной характеристикой, преобразует параметры ударного импульса (ускорение и время) в прочность. Результаты измерений выводятся на дисплей измерителя.

					ИМИСО.210000.000	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Область применения – контроль прочности бетона монолитных, сборно-монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций при проведении производственного контроля прочности бетона.

Измеритель состоит из преобразователя, выполненного в виде ударного механизма и электронного блока. Преобразователь состоит из корпуса, индентора, ударной пружины и пьезоэлектрического акселерометра. На лицевой панели электронного блока размещен жидкокристаллический дисплей для отображения результатов измерений и клавиатура управления. Общий вид измерителя представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4

Меры безопасности при работе с прибором:

– К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при неразрушающем контроле бетонных и железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии, стройках и при обследовании зданий и сооружений.

– Дополнительные мероприятия по технике безопасности, связанные со спецификой проведения контроля, должны быть предусмотрены в технологических картах (картах контроля).

5.2 Измеритель прочности строительных материалов универсальный ОНИКС-2.5

Прибор "Оникс - 2.5" предназначен для определения прочности при технологическом контроле бетона, обследовании и отбраковке железобетонных конструкций и изделий по ГОСТ 22690, а также для контроля прочности композиционных материалов, кирпича и т.д.

Применим для определения твердости, однородности, плотности и пластичности различных материалов (кирпич, штукатурка, композиты и др.)

Принцип работы прибора основан на обработке импульсной переходной функции электрического сигнала, возникающего в чувствительном элементе при ударе о материал.

Прибор состоит из электронного блока и датчика-склерометра. На лицевой панели корпуса электронного блока расположены клавиатура и окно графического дисплея. В верхней торцевой части корпуса находится разъем для подключения датчика-склерометра, а также окно инфракрасного канала связи с компьютером для передачи и обработки результатов. На задней панели корпуса находится крышка батарейного отсека. На левой боковой стенке имеется кистевой ремешок. Датчик-склерометр выполнен в цилиндрическом корпусе с пружинным ударным механизмом. На боковой поверхности датчика расположена кнопка взвода и спусковая кнопка. Коронка предназначена для установки датчика на объект измерения. Внешний вид прибора представлен на рисунке 2.

					<i>ИМИСО.210000.000</i>	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 2 – Измеритель прочности строительных материалов универсальный ОНИКС-2.5

6 Магнитный способ контроля металлических конструкций

Магнитный способ контроля металлических конструкций применяют для контроля механических напряжений, дефектоскопии и измерения толщины диэлектрических покрытий на металле.

Для измерения механических напряжений в металле, возникающих после сварки, и обнаружения трещин применяется прибор ИНТ-М2.

Толщину металлоизоляции и трубопроводов для оценки степени их коррозионного поражения определяют, например, прибором «Кварц-6».

Одним из методов магнитного контроля является магнитометрический метод, который основан на взаимодействии магнитного поля с введенным в него ферромагнетиком (металлом). Этот метод применяют при обследовании железобетонных конструкций, когда необходимо установить расположение и сечение арматуры, величину ее защитного слоя, а также при обследовании каменных конструкций с закладными металлическими деталями или перекрытий по металлическим балкам, чтобы определить положение и рабочее сечение металлических элементов.

Для установления диаметра арматуры и толщины защитного слоя в железобетонных конструкциях используют приборы ИЗС-2, ИЗС 10Н, «Поиск-2,5», «Система Ferroskan PS200» и другие, работающие на полупроводниках.

Щуп приборов представляет собой преобразователь трансформаторного типа, состоящий из двух частей, в каждую из которых вмонтированы две индукционные катушки. Индикатором служит микроамперметр М-24 (ИЗС). При перемещении щупа по поверхности конструкции наличие металла фиксируется по минимальному отклонению стрелки амперметра.

При обнаружении металла щуп устанавливают на риску и по показаниям индикатора записывают толщину защитного слоя для арматуры всех диаметров, которые указаны на его шкале. Затем под щуп подкладывают прокладки толщиной 10 мм и снова определяют толщину защитного слоя для всех диаметров. Искомый диаметр устанавливают по той шкале, на которой положение стрелки индикатора соответствует толщине защитного слоя бетона с учетом толщины прокладки. Принципиальная схема магнитометрического метода контроля представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема магнитометрического метода контроля

6.1 Измерительный прибор ИЗС 10Н

Измеритель защитного слоя ИЗС-10Н предназначен для измерения толщины защитного слоя бетона (расстояние по нормали между поверхностью бетона и образующей арматурного стержня) и определения расположения (получение проекции арматурного стержня на поверхности бетона) арматуры диаметром от 4 до 8 мм класса АІ и диаметром от 10 до 32 мм класса АІІІ в

					ИМИСО.210000.000	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

железобетонных изделиях и конструкциях в условиях предприятий строительной индустрии, строительных площадок, эксплуатируемых зданий и сооружений.

Принцип действия прибора основан на регистрации изменения комплексного сопротивления преобразователя, возникающего при взаимодействии электромагнитного поля преобразователя с арматурным стержнем в железобетоне. Внешний вид прибора представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Прибор ИЗС-10Н

6.2 Прибор неразрушающего контроля ПОИСК – 2,5

Прибор "Поиск - 2.5" предназначен для измерения толщины защитного слоя бетона (расстояния по нормали от поверхности бетона до образующей арматурного стержня), определения расположения (проекции арматуры на поверхность бетона) и диаметра арматуры в диапазоне 3...50 мм класса АI...AIV ГОСТ 57881-75 в железобетонных изделиях и конструкциях при параметрах проектирования согласно ГОСТ 22904-93 в условиях предприятий, стройплощадок, эксплуатируемых зданий и сооружений.

Прибор "Поиск-2.5" состоит из индуктивного датчика и электронного блока.

Принцип действия прибора заключается в регистрации изменения электромагнитного поля датчика при взаимодействии его с элементами арматуры. Этот сигнал воспринимается электронным блоком и преобразуется по заложенному в программу семейству характеристик в значение толщины защитного слоя бетона.

					ИМИСО.210000.000	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Определение толщины защитного слоя и неизвестного диаметра производится с использованием эталона-прокладки из органического стекла. При этом первое измерение выполняется без прокладки, и данные фиксируются в памяти прибора, затем выполняется второе измерение с 20 миллиметровой прокладкой и прибор выдаёт на дисплей окончательный результат.

Поиск арматурных стержней осуществляется путем сканирования контролируемой поверхности датчиком в сочетании с поворотом вокруг оси датчика до получения минимально возможного для данного случая показания толщины защитного слоя. Процесс поиска отображается на дисплее показаниями Н и линейным индикатором.

Прибор (рисунок 5) состоит из: электронного блока, имеющего на лицевой панели 9-тиклавишную клавиатуру и графический дисплей, в верхней торцевой части корпуса установлен разъём для подключения датчика, слева от разъема расположены элементы инфракрасного канала связи с компьютером для передачи и обработки информации (для версии «Поиск-2.51»). Доступ к аккумуляторам осуществляется через крышку батарейного отсека на нижней стенке корпуса. Датчик выполнен в виде прямоугольной призмы, на торце которой имеется кистевой ремешок и выведен соединительный кабель. На чувствительной части датчика установлены четыре стальных шарика для улучшения скольжения по контролируемой поверхности.



Рисунок 5 – Внешний вид прибора «Поиск-2.5»

6.3 Система Ferroskan PS200

Измерители глубины залегания арматуры PS 200 Ferroskan предназначены для обнаружения, определения глубины залегания и диаметров арматурных стержней, находящихся в бетонных конструкциях.

Измеритель состоит из сканера PS 200 S Ferroskan и монитора PS 200 M Ferroskan (рисунок 6). Измерения осуществляются при проведении сканером непосредственно по поверхности исследуемой конструкции. Результаты измерений сохраняются в памяти сканера до тех пор, пока не будут переданы на монитор. Монитор используется для хранения данных и осуществления простых преобразований полученных результатов измерений.

Измерители могут работать в следующих режимах: при заранее известном и заранее неизвестном диаметре залегающей арматуры. Для различения отдельных стержней должны соблюдаться следующие условия: минимальное расстояние между элементами арматуры должно быть 36 мм, либо расстояние между элементами должно превышать глубину залегания арматуры в два раза.

Принцип действия измерителей основан на взаимодействии магнитного поля измерителя с металлическими элементами исследуемой конструкции.



Рисунок 6 – Система Ferroskan PS200

6.4 Прибор ИНТ-М2

Прибор ИНТ-М2 предназначен для измерения механических напряжений в металле, возникающих после сварки, и обнаружения трещин; он состоит из измерительной части, смонтированной в корпусе, и двух выносных датчиков;

					ИМИСО.210000.000	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

один из них (ВД-1) служит для определения напряжений, а другой (ВД-2) — для обнаружения трещин. Внешний вид прибора представлен на рисунке 7.

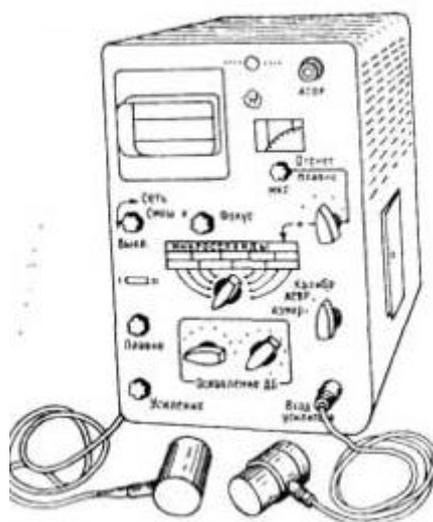


Рисунок 7 – Прибор ИНТ-М2

Принцип работы прибора заключается в следующем. Посылаемые генератором импульсы через усилитель поступают в обмотку датчика и возбуждают в контролируемой конструкции электромагнитное поле. При отсутствии механических напряжений материал слабо проявляет свойства магнитной анизотропии, и весь поток замыкается через сердечник катушки с обмоткой. В измерительную катушку, расположенную перпендикулярно, магнитный поток не поступает, и электрический сигнал в ней не возникает. При наличии механических напряжений в исследуемом материале изменяется магнитная проницаемость металла, усиливается магнитная анизотропия, поток силовых линий отклоняется от исходного направления и часть его попадает на обмотку измерительной катушки. Появившийся в ней электрический сигнал пропорционален величине механических напряжений. После усиления сигнал с обмотки катушки попадает на диагональ фазочувствительного моста и вызывает его разбаланс, регистрируемый измерительным прибором. Для перехода от показаний измерительного прибора к фактическим значениям напряжений используются тарировочные графики, которые строят отдельно для каждого прибора на специальном устройстве.

6.5 Прибор «Пульсар – 1.0»

Прибор «Пульсар – 1.0» предназначен для измерения времени и скорости распространения ультразвуковых волн в твердых материалах при поверхностном и сквозном прозвучивании.

Прибор позволяет определить прочность, плотность и модуль упругости, а также звуковой индекс абразивных материалов, по предварительно установленным зависимостям данных характеристик от скорости распространения УЗ колебаний.

Основные области применения:

– определение прочности бетона согласно ГОСТ 17624-87 "Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности при технологическом контроле, а также при обследовании зданий и сооружений, в том числе в сочетании с другими методами (ударно-импульсным, отрыв со скалыванием др.);

– поиск дефектов в бетонных сооружениях по аномальному снижению скорости;

– оценка пористости, трещиноватости и анизотропии композитных материалов;

– определение модуля упругости и плотности.

Работа прибора основана на измерении времени прохождения ультразвукового импульса в материале изделия от излучателя к приемнику. Скорость ультразвука вычисляется делением расстояния между излучателем и приемником на измеренное время. Для повышения достоверности в каждом измерительном цикле выполняется 6 измерений, и результат формируется путем их статистической обработки и отбраковки выбросов. Далее оператор выполняет серию от 1 до 15 измерений (по его выбору), которая также подвергается математической обработке с определением среднего значения и коэффициента вариации.

Прибор (рисунок 8) состоит из: электронного блока, имеющего на лицевой панели 9-ти клавишную клавиатуру и графический дисплей, в верхней торцевой

					ИМИСО.210000.000	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

части корпуса установлены разъёмы для подключения датчиков, под разъемами расположены элементы инфракрасного канала связи с компьютером для передачи и обработки информации. Доступ к аккумуляторам осуществляется через крышку батарейного отсека на нижней стенке корпуса. Комплект датчиков, имеет в своём составе приемник и излучатель, подключаемые к электронному блоку посредством кабелей.



Рисунок 8 – Прибор "Пульсар - 1.0": 1 – вход подключения приемного преобразователя;
2 – выход подключения излучающего преобразователя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной курсовой работе были рассмотрены основные положения технической диагностики зданий, сооружений и их основных конструктивных элементов, способы диагностики повреждения сооружений. Описаны неразрушающие методы испытаний, основные виды и характеристики приборов, применяемых в процессе диагностики и освидетельствования строительных конструкций зданий и сооружений.

					ИМИСО.210000.000	<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общая теория судебной экспертизы. Судебная строительно-техническая и стоимостная экспертиза : учеб. пособие / Е.В. Виноградова, И.Ю. Зильберова, А.В. Гиря [и др.] ; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018. – 91 с.
2. Основы технической эксплуатации объектов недвижимости: лекционный курс / С.В. Хоренков; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. – 173 с.
3. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля, дата введения 2016-04-01.
4. Неразрушающие методы испытания конструкций. URL: <https://www.stud24.ru/construction/nerazrushajushhie-metody-ispytaniya-konstrukcij/260895-774239-page2.html> (дата обращения: 08.11.2020).
5. Описание, конструкция и правила пользования прибором ИЗС-10Н. URL: <https://infopedia.su/9x13622.html> (дата обращения: 08.11.2020).

					<i>ИМИСО.210000.000</i>	<i>Лист</i>
						21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		