

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИНТРОН ПЛЮС»  
(ООО «ИНТРОН ПЛЮС»)**



**СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО - 42 7638-001-2015**

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «ИНТРОН ПЛЮС»

Д. В. Сухоруков

« 19 » июня 2015г.



**ДИАГНОСТИКА СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ ИСКУССТВЕННЫХ  
СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ  
ДЕФЕКТΟΣКОПИИ**

**Методические рекомендации**

**Издание официальное**

**Москва  
2015**

## Предисловие

Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с требованиями Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании», ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения» и ГОСТ Р 1.5-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с Ограниченной Ответственностью «ИНТРОН ПЛЮС» (ООО «ИНТРОН ПЛЮС»)

2 ВНЕСЕН Обществом с Ограниченной Ответственностью «ИНТРОН ПЛЮС» (ООО «ИНТРОН ПЛЮС»)

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Генерального директора ООО «ИНТРОН ПЛЮС» № 5 от 19.06.2015

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 В настоящем стандарте использованы изобретения, защищенные Патентами Российской Федерации и США. Патент № 2204129 на изобретение «Способ неразрушающего контроля площади поперечного сечения и обнаружения локальных дефектов протяженных ферромагнитных объектов и устройство для его осуществления» и патент № US 6,492,808 B1 «Magnetic non-destructive method and apparatus for measurement of cross sectional area and detection of local flaws in elongated ferrous objects in response to longitudinally spaced sensors in an inter-pole area». Патентообладатель – ООО «ИНТРОН ПЛЮС».

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации не несет ответственности за достоверность информации о патентных правах. При необходимости ее уточнения патентообладатель может направить в национальный орган по стандартизации аргументированное предложение внести в настоящий стандарт поправку.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется на сайте ООО «ИНТРОН ПЛЮС» - [www.intron.ru](http://www.intron.ru).*

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без письменного разрешения Генерального директора ООО «ИНТРОН ПЛЮС».

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	3
4 Общие положения.....	6
5 Требования к организации и персоналу, выполняющему диагностику стальных канатов искусственных сооружений.....	7
6 Перечень мероприятий по диагностике стальных канатов искусственных сооружений .....	8
7 Диагностика стальных канатов искусственного сооружения.....	9
7.1 Общие положения .....	9
7.2 Требования к средствам магнитного контроля стальных канатов .....	9
7.3 Требования к подготовке стального каната при магнитной дефектоскопии .....	11
7.4 Настройка магнитного дефектоскопа .....	11
7.5 Порядок выполнения работ по магнитной дефектоскопии .....	16
7.6 Критерии браковки стальных канатов искусственных сооружений.....	20
7.7 Оформление результатов диагностики стальных канатов искусственных сооружений магнитным методом .....	21
8 Методика контроля стальных канатов мостового сооружения с применением грузовой лебедки.....	22
9 Требования безопасности при подготовке и проведении магнитной дефектоскопии стальных канатов искусственных сооружений .....	24
Приложение А(рекомендательное)_Пример сводной таблицы из Отчёта по магнитной дефектоскопии канатов искусственных сооружений .....	26
Приложение Б(рекомендательное)_Пример Заключения по результатам диагностики стального каната искусственного сооружения .....	27
Приложение В(рекомендательное)_Форма журнала производства работ .....	31
Библиография .....	32

## **Введение**

Настоящий стандарт предназначен для использования при проведении приборных и инструментальных измерений и оценки технического состояния стальных канатов искусственных сооружений.

Стандарт направлен на реализацию положений Федерального закона от 30 декабря 2009г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Стандарт рекомендуется к применению специалистами неразрушающего контроля, проводящими диагностику стальных канатов.

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ****ДИАГНОСТИКА СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ ИСКУССТВЕННЫХ  
СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ  
ДЕФЕКТΟΣКОПИИ**

Методические рекомендации

Magnetic testing of steel wire ropes of civil structures

Дата введения – 19 июня 2015 г.

**1 Область применения**

Настоящий стандарт организации устанавливает технические требования к практическому применению магнитной дефектоскопии стальных канатов искусственных сооружений. Требования настоящего стандарта подлежат применению в ООО «ИНТРОН ПЛЮС» при выполнении работ по магнитной дефектоскопии стальных канатов искусственных сооружений.

В целях обеспечения качества выполняемых работ, требования настоящего стандарта могут быть применены другими организациями при производстве работ по договорам, заключенным с ООО «ИНТРОН ПЛЮС».

Авторские права на настоящий стандарт принадлежат ООО «ИНТРОН ПЛЮС». Использование настоящего стандарта третьими лицами без письменного согласия ООО «ИНТРОН ПЛЮС» не допускается.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ASTM E 1571 –11 Standart Practice for Electromagnetic Examination of Ferromagnetic Steel Wire Rope\*

ГОСТ Р 1.4 – 2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ Р 1.5 – 2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения

ГОСТ 3068 – 55 Канаты стальные. Канат (трос) типа тк 7x37=259 проволока с металлическим сердечником. Прядь 1+6+12+18

ГОСТ Р 55612 - 2013 (ИУС № 08-2014) Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения

Федеральный закон от 30 декабря 2009г. № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84

РД 03 – 606 – 03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю

ОДМ 218.4.001 – 2008 Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах

ОДМ 218.7.001– 2009 Рекомендации по осуществлению строительного контроля на федеральных автомобильных дорогах

ОДМ 218.3.014 – 2011 Методика оценки технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах

ОДМ 218.2.044 – 2014 Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах

ВСН 4 – 81 Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах

Примечание 1 - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

---

\* ASTM E 1571-11- документ американской международной добровольной организации, разрабатывающей стандарты для материалов, продуктов и услуг.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **дефект каната:** Каждое несоответствие каната техническим требованиям и характеристикам, приведенным в рабочей или нормативной документации [1].

3.2 **дефектограмма:** Графическое представление сигналов дефектоскопа в зависимости от текущей координаты каната относительно начальной точки, представляемая на бумажном, магнитном или электронном носителе [1].

3.3 **дефектоскоп:** Прибор неразрушающего контроля, предназначенный для обнаружения дефектов каната и/или измерения параметров этих дефектов [1].

3.4 **дефектоскоп магнитный:** Устройство, принцип действия которого основан на измерении и регистрации параметров взаимодействия магнитного поля с контролируемым стальным канатом [1].

3.5 **диагностика каната:** Определение и анализ факторов, характеризующих состояние стального каната сооружения, для выявления возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима его эксплуатации.

3.6 **идентификация дефекта:** Распознавание, определение типа, местоположения, размеров и оценка значимости дефекта в пределах технических возможностей дефектоскопа [1].

3.7 **имитатор каната:** Набор калиброванных стальных проволок из ферромагнитного материала и специальных фиксаторов, предназначенный для проверки метрологических характеристик дефектоскопа канатов [1].

3.8 **индукционный метод:** Метод неразрушающего контроля, основанный на регистрации магнитных полей объекта контроля индукционными преобразователями [2].

3.9 **искусственные сооружения:** Сооружения, устраиваемые на дорогах при пересечении рек, оврагов, горных хребтов и других

препятствий, снегозащитные противообвальные согласно СП 35.13330.2011.

**3.10 контрольный образец каната:** Отрезок стального каната с заданными (известными) дефектами или без них [1].

**3.11 коэффициент запаса остаточной прочности по напряжениям:** Количественная характеристика остаточной несущей способности (прочности), вычисляемая как отношение предела прочности материала проволок к эквивалентному напряжению в наиболее нагруженном (изношенном) участке каната.

**3.12 коэффициент запаса прочности по напряжениям:** Параметр, обозначающий, во сколько раз нужно увеличить натяжение каната, чтобы достичь предельного состояния в наиболее нагруженном (изношенном) участке каната.

**3.13 локальный дефект каната:** дефект каната, сосредоточенный на его коротком участке [1].

**3.14 магнитная головка дефектоскопа:** Составная часть дефектоскопа канатов, содержащая намагничивающее устройство в виде электромагнита постоянного (переменного) тока или постоянных магнитов и магниточувствительные датчики [1].

**3.15 магнитная дефектоскопия каната:** Процесс, заключающийся в неразрушающем контроле каната с помощью магнитных методов [2].

**3.16 магнитный неразрушающий контроль:** Вид неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом [2].

**3.17 метод эффекта Холла:** Метод магнитного неразрушающего контроля, основанный на регистрации магнитных полей объекта контроля преобразователями Холла [2].

**3.18 наработка:** Продолжительность или объем работы каната в календарном времени, циклах нагружения и т.п.

**3.19 неразрушающий контроль:** Контроль состояния элементов конструкции для обнаружения в ней дефектов без нарушения ее пригодности к применению [3].



**3.20 несущая способность каната:** Способность каната, как элемента конструкции, безопасно выполнять свои функции при заданном режиме эксплуатации при условии, что эквивалентные нормальные напряжения в наиболее нагруженных проволоках не достигли предела прочности материала.

**3.21 обрыв проволоки:** Нарушение сплошности проволоки каната в виде ее разрыва [1].

**3.22 остаточная несущая способность по напряжениям:** Способность каната с дефектами безопасно функционировать при условии, что эквивалентные нормальные напряжения в наиболее нагруженных проволоках не достигли предела прочности материала.

**3.23 остаточный ресурс каната:** Прогнозируемая суммарная наработка каната от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние, при котором его эксплуатация небезопасна.

**3.24 отказ каната:** Ситуация, требующая замены каната с накопленными дефектами, когда коэффициент запаса его остаточной прочности достигает минимально допустимого значения.

**3.25 относительная потеря сечения каната:** Процент уменьшения площади поперечного металлического сечения каната относительно номинального значения из-за износа, коррозии или по другим причинам [1].

**3.26 порог чувствительности к локальным дефектам:** Минимальное значение площади поперечного сечения локального дефекта относительно номинального значения площади металлического сечения каната, при котором этот локальный дефект уверенно обнаруживается дефектоскопом.

**3.27 предельное состояние каната по напряжениям:** Состояние, когда максимальные эквивалентные напряжения в наиболее нагруженных точках проволок каната достигли предела прочности материала.

**3.28 самоходное устройство:** Специальное устройство для автономного перемещения дефектоскопа вдоль каната.

**3.29 стрендовый канат:** Канат, в состав которого входят семипроволочные канаты из оцинкованной проволоки с

антикоррозийной защитной оболочкой, помещенные внутри высокопрочной полиэтиленовой трубы.

**3.30 электронный блок дефектоскопа:** Конструктивный элемент магнитного дефектоскопа, применяющийся для индикации текущей информации о дефектах каната и записи этой информации в собственную память.

## **4 Общие положения**

4.1 Настоящий стандарт устанавливает порядок применения магнитных дефектоскопов для проведения диагностики технического состояния стальных канатов искусственных сооружений.

4.2 Магнитную диагностику стальных канатов искусственных сооружений проводят с целью выявления дефектов и определения технического состояния канатов, разработки рекомендаций по устранению и предупреждению возникновения дефектов, по дальнейшей эксплуатации стальных канатов и в других целях.

4.3 Диагностика стальных канатов является составяющей частью технического надзора за искусственными и другими строительными сооружениями.

4.4 Диагностика стальных канатов включает сбор необходимой информации об искусственном или другом строительном сооружении в объеме, предусмотренном техническим заданием, необходимым для достижения поставленных целей и согласованном с Заказчиком. При обследовании должен производиться анализ причин возникновения дефектов, установление ремонтпригодности, оценка влияния дефектов на несущую способность стальных канатов и сооружений в целом.

4.5 Диагностика проводится с соблюдением нормативных документов, действующих на момент обследования, а также документов, оговоренных в техническом задании.

4.6 Расчет фактической несущей способности (прочности) стальных канатов искусственного сооружения является составной частью магнитной диагностики и позволяет определить остаточный ресурс стального каната.

4.7 Стандарт организации разработан в развитие документов: ВСН 4-81. «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах», ОДМ 218.7.001-2008. «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах», ОДМ 218.3.014-2011. «Методика оценки технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах», ОДМ 218.2.044-2014. «Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке

технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах», СП 79.13330.2012. «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний», СП 35.13330.2011. «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84 и в соответствии с РД 03-348-00. «Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов».

## **5 Требования к организации и персоналу, выполняющему диагностику стальных канатов искусственных сооружений**

5.1 Организация, выполняющая диагностику стальных канатов, должна иметь в своём составе лабораторию неразрушающего контроля (ЛНК) и специалистов по магнитному контролю стальных канатов, обученных и аттестованных в соответствии с [4].

5.2 ЛНК должна быть аттестована в соответствии с [5] и оснащена дефектоскопами стальных канатов и вспомогательным оборудованием для проведения диагностики канатов искусственных сооружений: лебёдками, кронблоками, СУ для перемещения по канатам и прочим оборудованием.

5.3 Дефектоскопию стальных канатов выполняет бригада по неразрушающему контролю (НК). Состав и численность бригады зависит от особенностей сооружения, типа контролируемых стальных канатов и применяемой аппаратуры. Примерный состав бригады по НК: два специалиста НК, два промышленных альпиниста и два человека вспомогательного персонала, в т. ч. один оператор основной грузовой электрической лебёдки.

5.4 Специалисты по магнитной дефектоскопии стальных канатов должны пройти специальную подготовку по использованию применяемого для контроля канатов оборудования, знать принципы и уметь применять технологию контроля с использованием данного метода, уметь проводить оценку выявленных дефектов каната.

5.5 Промышленные альпинисты должны быть аттестованы для проведения работ на высоте. Допускается привлечение аттестованных промышленных альпинистов и лиц вспомогательного персонала к работам по диагностике стальных канатов по договору подряда.

5.6 Расшифровку дефектограмм, полученных при диагностике каната, имеет право выполнять аттестованный специалист, прошедший специальную подготовку по установленной программе, успешно сдавший экзамен и получивший соответствующее удостоверение организации, осуществляющей подготовку специалистов по неразрушающему контролю стальных канатов.

## **6 Перечень мероприятий по диагностике стальных канатов искусственных сооружений**

6.1 Изучение нормативной, проектной, исполнительной и иной документации на искусственные сооружения и применяемые на них стальные канаты согласно ОДМ 218.7.001-2009.

6.2 Составление и согласование с Заказчиком технического задания на проведение магнитного контроля канатов искусственного сооружения.

6.3 Визуальный контроль стальных канатов, их анкеровки и креплений к несущим конструкциям.

6.4 Снятие с канатов перемычек, демпферов, датчиков и прочих устройств, мешающих проведению диагностики стальных канатов по всей длине.\*

6.5 Установка платформы около нижнего анкера контролируемого стального каната, с которой производится монтаж и демонтаж оборудования НК.\*

6.6 Установка кронблока с пропущенным через него тяговым канатом около верхнего анкера стального контролируемого каната.\*

6.7 Установка подъёмных механизмов: лебёдки, СУ или других аналогичных механизмов. Не выполняется при ручном перемещении дефектоскопа по стальному канату искусственного сооружения.

6.8 Настройка дефектоскопа в соответствии с Руководством по эксплуатации (РЭ) и установка его на контролируемый канат.

6.9 Крепление к дефектоскопу тягового каната подъёмного механизма (лебёдки) или соединительных элементов СУ, страховочного каната.

6.10 Проверка готовности всех членов бригады по НК и включение дефектоскопа в режим записи данных.

6.11 Перемещение дефектоскопа до верхнего анкера контролируемого стального каната при помощи подъёмного механизма или СУ.

6.12 Перемещение дефектоскопа до нижнего анкера.

6.13 Выключение дефектоскопа, снятие его с каната.

6.14 Загрузка результатов контроля в компьютер, анализ данных.

6.15 Расчет несущей способности каждого каната искусственного сооружения.

6.16 Выпуск Отчёта (Заключения) по результатам контроля стальных канатов искусственного сооружения в соответствии с СП 79.13330.2012 и СП 35.13330.2011.

---

\* Выполняется в зависимости от особенностей конструкции искусственного сооружения и при наличии согласования данных работ Заказчиком в Техническом задании на проведение магнитного контроля канатов искусственного сооружения

## **7 Диагностика стальных канатов искусственного сооружения**

### **7.1 Общие положения**

Настоящий раздел содержит описание процедуры магнитного контроля стальных канатов искусственного сооружения.

7.1.1 Диагностику проводят без удаления защитных покрытий канатов.

7.1.2 Диагностику проводят после выполнения подготовительных операций и визуального контроля согласно РД 03-606-03, ОДМ 218.4.001-2008, ВСН 4-81.

### **7.2 Требования к средствам магнитного контроля стальных канатов**

7.2.1 Для выполнения работ по диагностике стальных канатов применяются дефектоскопы ИНТРОС, производства ООО «ИНТРОН ПЛЮС», включенные в Государственный реестр средств измерений Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, имеющие Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение и/или соответствующие требованиям Технического регламента Таможенного союза.

7.2.2 Дефектоскоп должен быть своевременно поверен аккредитованным метрологическим органом и иметь свидетельство о поверке.

7.2.3 Дефектоскоп должен обеспечивать регистрацию дефектограмм каната и иметь возможность сопряжения с внешним устройством регистрации и обработки информации.

7.2.4 Конструктивно дефектоскоп ИНТРОС состоит из магнитной головки (МГ) и электронного блока (ЭБ).

7.2.5 Дефектоскоп должен позволять контролировать стальные канаты разного поперечного сечения (разного диаметра) в определенном диапазоне, установленном техническими условиями на дефектоскоп. Для обеспечения возможности контроля канатов большого диапазона диаметров, дефектоскоп снабжают несколькими магнитными головками (МГ). Дефектоскоп ИНТРОС имеет МГ для контроля круглых стальных канатов в диапазоне диаметров канатов от 6 до 300 мм.

7.2.6 Дефектоскоп должен быть снабжен устройством для определения положения датчиков сигнала дефектоскопа на контролируемом канате (счетчиком расстояния), позволяющим определить положение сигналов дефектограмм относительно фиксированной точки каната.

7.2.7 Конструкция дефектоскопа должна обеспечивать возможность удобной установки его на контролируемый канат и снятия с него. Конструкция дефектоскопа должна позволять перемещать его по всей длине контролируемого каната.

7.2.8 Дефектоскоп должен быть снабжен специальными элементами (рым-болтами, ручками), к которым могут крепиться тяговый канат и страховочный канат, обеспечивающие его перемещение по контролируемому стальному канату и спуск дефектоскопа с каната в аварийном случае. При перемещении дефектоскопа по канату посредством СУ, должны быть предусмотрены тяги, обеспечивающие жёсткое сочленение дефектоскопа с СУ. Контроль каната с применением самоходного устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1- Контроль каната с применением самоходного устройства

7.2.9 Контроль должен обеспечиваться при разных скоростях движения дефектоскопа по контролируемому канату искусственного сооружения. Диапазон скоростей контроля устанавливается техническими условиями на дефектоскоп.

Примечание 3 - При контроле неподвижных канатов магнитная головка перемещается по контролируемому канату вместе с электронным блоком. Для этого на корпусе МГ обычно предусматривается конструкция для крепления ЭБ.

7.2.10 Современный дефектоскоп стальных канатов ИНТРОС, который может быть применён для контроля канатов искусственных сооружений, обладает следующими основными техническими характеристиками:

- основная абсолютная погрешность измерения ПС, не более  $\pm 1\%$ ;
- порог чувствительности к обрывам проволок стальных прядевых, спиральных канатов или канатов закрытой конструкции сечением, не более  $0,3\%$ ;
- порог чувствительности к обрывам стрендов каната, 1 стренд;
- скорость контроля в диапазоне от 0 до 2 м/с.

### **7.3 Требования к подготовке стального каната при магнитной дефектоскопии**

7.3.1 До начала контроля необходимо выполнить визуальный контроль каната, измерить его фактический диаметр, проверить анкеровку каната и ее крепление к несущим конструкциям согласно РД 03-606-03. Визуальный контроль канатов проводится бригадой по НК при помощи оптических устройств (бинокль, подзорная труба) с поверхности искусственного сооружения, с подъёмника или пилона.

7.3.2 При обнаружении препятствий движению МГ, например, выступающих концов оборванных проволок, бандажей, наростов грязи, смазки, осветительного оборудования, установленного на контролируемом стальном канате, гасителей или перемычек между канатами, следует предусмотреть меры по их удалению или демонтажу и исключить из процесса контроля участки каната, по которым невозможно движение МГ.

Примечание 4 - При большой высоте нижнего анкера над поверхностью искусственного сооружения и невозможности произвести установку МГ дефектоскопа персоналом, находящимся на поверхности этого сооружения, необходимо установить около анкера подмости или платформу. Размеры и прочность подмостков или платформы определяются массой и габаритами применяемой при контроле МГ и численности персонала, необходимого для установки МГ на контролируемый канат.

### **7.4 Настройка магнитного дефектоскопа**

Настройка магнитного дефектоскопа проводится в соответствии с Руководством по эксплуатации и должна обеспечивать паспортную погрешность измерения потери сечения каната по металлу. Настройка по потере сечения (ПС) состоит в установлении соответствия между сигналами, получаемыми от первичных преобразователей (датчиков) и значениями ПС, выраженными в процентах.

Для настройки необходимо установить связь между сигналом и значением ПС в двух точках, например, на неизношенном участке каната, где ПС равна «0%» и на участке каната с известной ПС.

Существуют следующие методы настройки дефектоскопа:

- по контрольному образцу;
- настройка по «воздуху»;
- автоматическая настройка на бездефектном участке каната;
- по дополнительным проволокам;
- компьютерный ввод настроечных значений дефектоскопа.

#### 7.4.1 Настройка дефектоскопа по контрольному образцу

При этом способе настройки используется специально подготовленный образец каната, на котором имеется неизношенный участок и участок каната с известной потерей сечения. Как правило, значение искусственной ПС выбирается равным от 10% до 15%. Общее количество проволок одинакового поперечного сечения, которые надо удалить для создания нужной ПС на образце определяется по формуле (1):

$$n = \frac{ПС}{\Delta S_1} \quad (1)$$

где: ПС – значение искусственной потери сечения в процентах;

n – количество наружных проволок, которые нужно удалить для создания желаемой ПС;

$\Delta S_1$  – относительное сечение одной наружной проволоки в процентах.

$\Delta S_1$  вычисляется как частное от деления площади сечения одной наружной проволоки на площадь сечения всех проволок каната. Диаметр наружной проволоки и площадь сечения всех проволок каната определяются по ГОСТ на канат.

Контрольный образец, используемый для настройки дефектоскопа, должен быть изготовлен из отрезка подлежащего контролю каната, недостаточно, чтобы образец был изготовлен из каната той же конструкции, того же диаметра и был изготовлен тем же заводом, что и контролируемый канат. Различия магнитных свойств материала каната, использованного для изготовления образца и контролируемого каната, приведут к дополнительной погрешности, которая может превысить паспортную погрешность дефектоскопа. Магнитные свойства материала канатов, как известно, заводами-изготовителями не нормируются.



Контрольный образец должен иметь паспорт, в котором приведены следующие данные:

- ГОСТ, в соответствии с которым изготовлен канат;
- длина образца;
- значение искусственной ПС на участке контрольного образца;
- схема образца с указанием положения неизношенного участка (ПС=0%) и участка с искусственной ПС.

Контрольный образец для проведения настройки должен быть натянут без провисания с усилием не менее 5000 Н.

Перед началом настройки образец должен быть намагничен, для чего следует провести МГ по всей длине образца туда и обратно. Устанавливать МГ на образец следует у одного из концов образца.

Для проведения настройки МГ дефектоскопа, подключенная к ЭБ, устанавливается на середину бездефектного участка образца. При этом положении МГ оператор вводит в ЭБ значение ПС, равное «0%». Затем МГ перемещается на середину участка с искусственной ПС и при этом положении МГ оператор вводит в ЭБ дефектоскопа значение искусственной ПС, записанное в паспорте на контрольный образец. Для проверки качества настройки рекомендуется переместить МГ на середину бездефектного участка и убедиться, что дефектоскоп показывает значение ПС, равное «0%». При отклонении значения ПС от нуля в этом положении МГ на величину, превышающую по абсолютному значению 0,3%, следует повторить настройку.

Если существует разница между диаметрами участков контрольного образца и контролируемого каната, то рекомендуется после намагничивания неизношенного участка контролируемого каната ввести значение ПС, равное «0%» при МГ, установленной на середине неизношенного участка контролируемого каната.

#### **7.4.2 Настройка дефектоскопа по «воздуху»**

Установлено, что для настроенного дефектоскопа, при удалении из МГ каната, на ЭБ индицируются повторяющиеся значения ПС. Эти значения зависят от типа применяемой МГ и сечения каната по металлу. Опытным путём подтверждено, что если установить дефектоскоп на неизношенном участке каната и значение ПС, равное «0%», и потом ввести экспериментально определённое значение ПС для данной МГ без каната, то дефектоскоп будет правильно настроен по ПС, как если бы для настройки использовался контрольный образец.

Метод нашёл широкое применение при контроле стальных канатов искусственных сооружений, поскольку на таких сооружениях, как правило, не изготавливают контрольных образцов из канатов, подлежащих контролю.

Настроечные значения ПС для настройки дефектоскопа с разными МГ приведены в РЭ дефектоскопа.

Для настройки дефектоскопа этим методом производится намагничивание бездефектного участка контролируемого каната и установка значения ПС, равного «0%». Затем МГ снимается с каната, закрывается и оператор вводит настроечное значение ПС, которое указано в РЭ.

### **7.4.3 Автоматическая настройка дефектоскопа**

Дефектоскоп ИНТРОС и современные дефектоскопы стальных канатов обладают возможностью автоматической настройки по каналу ПС. Такая возможность особенно важна при контроле канатов больших диаметров.

При выполнении настройки этим методом производится намагничивание неизношенного участка, МГ перемещается на середину намагниченного участка, подключается ЭБ, дефектоскоп переводится в режим автоматической настройки по каналу ПС и выполняется автоматическая настройка.

В процессе автоматической настройки дефектоскоп устанавливает значение ПС, равное «0%», соответствующее сигналу от первичного преобразователя на неизношенном участке каната. По значению этого сигнала дефектоскоп автоматически устанавливает калибровочную характеристику изменения ПС каната в зависимости от изменения сигнала первичного преобразователя.

### **7.4.4 Настройка дефектоскопа по дополнительным проволокам**

Для проведения такой настройки должна быть возможность вводить в ЭБ дефектоскопа отрицательное значение ПС. Отрицательная ПС означает, что дефектоскоп зафиксировал увеличение сечения каната по металлу относительно того участка каната, на котором было установлено значение ПС, равное «0%».

Суть метода, отражённая в его названии, состоит в размещении дополнительных проволок в пространство между наружной поверхностью контролируемого каната и внутренней поверхностью МГ, установленной на этот канат. Суммарное сечение дополнительных проволок, используемых при настройке этим методом, ограничивается размером зазора между МГ и канатом, и, обычно, не превышает 5% от сечения контролируемого каната. При контроле прядевого каната

рекомендуется устанавливать дополнительные проволоки в пространство между прядями. При контроле каната закрытой конструкции или спирального рекомендуется равномерно распределять проволоки в пространстве между МГ и канатом, так, чтобы увеличение диаметра каната из-за внесения дополнительных проволок, было минимальным. Длина дополнительных проволок должна быть не менее двух метров.

Настроечное значение ПС, которое вводится в ЭБ при установленных дополнительных проволоках, равно частному (в процентах) от деления суммарной площади сечения всех установленных дополнительных проволок на суммарную площадь сечения всех проволок контролируемого каната.

Для настройки по этому методу оператор выбирает неизношенный участок каната, подлежащий контролю, и намагничивает его, для чего перемещает МГ по этому участку туда и обратно один – два раза. Длина участка должна быть от двух метров для канатов диаметром до 64 мм до четырёх метров для канатов диаметром 150 мм. После намагничивания оператор фиксирует МГ на середине намагниченного участка. В этом положении МГ оператор подключает ЭБ и вводит значение ПС, равное «0%». Следует намагнитить дополнительные проволоки, для чего пропустить их по одной сквозь пространство между МГ и канатом. После этого оператор вводит дополнительные проволоки, сохраняя ориентацию проволок относительно МГ, в пространство между МГ и канатом, располагает их симметрично относительно МГ, закрепляет их на канате скотчем или немагнитной проволокой и вводит в ЭБ отрицательное настроечное значение.

После удаления дополнительных проволок следует убедиться, что значение ПС отличается по абсолютной величине от нуля не более, чем на  $\pm 0,3\%$ .

Для настройки дефектоскопа с МГ для контроля стрендовых канатов применяется контрольный образец, собранный из трех отдельных участков стренда, который крепится к ванте перед проведением настройки. После настройки дефектоскопа контрольный образец демонтируется с ванты.

#### **7.4.5 Ввод настроечных значений дефектоскопа**

У современных дефектоскопов результаты настройки хранятся вместе с прочими данными в файле результатов предыдущего контроля. Существует возможность ввести результаты настройки в ЭБ дефектоскопа и повторить, таким образом, настройку дефектоскопа, при которой проводился предыдущий контроль. Такой метод позволяет сравнить результаты двух последовательно проведённых операций

контроля одного и того же каната. Но при этом следует обращать внимание на то, что при текущем контроле применяется та же МГ, что применялась при предыдущем контроле, когда проводилась настройка, результаты которой используются в текущем контроле. Так же должны применяться точно те же сменные части МГ, которые использовались при предыдущем контроле:

блоки датчиков (первичные преобразователи), вкладыши в зависимости от конструкции МГ. В противном случае, применение для настройки данных, полученных при предыдущей настройке другой МГ, может привести к дополнительной погрешности измерения ПС.

### **7.5 Порядок выполнения работ по магнитной дефектоскопии**

До начала диагностики следует выполнить визуальный контроль стальных канатов, их анкеровки и креплений к несущим конструкциям искусственного сооружения, измерить фактический диаметр канатов и, при необходимости, удалить препятствия для перемещения дефектоскопа по контролируемым канатам. Визуальный контроль проводят при помощи оптических приборов, как с поверхности искусственного сооружения, так и с подъемника или пилона, к которому крепятся контролируемые канаты. При необходимости, к визуальному контролю привлекаются промышленные альпинисты, передвигающиеся по контролируемым канатам. При необходимости, с каната демонтируются на время контроля перемычки, гасители, осветительное оборудование и прочие препятствия. Эти работы выполняют промышленные альпинисты. Пример работы показан на рисунке 2.



Рисунок 2- Визуальный контроль каната мостового сооружения

Если высота нижнего анкера не позволяет устанавливать дефектоскоп с поверхности искусственного сооружения, то предварительно следует установить около нижнего анкера платформу достаточной высоты и прочности для установки дефектоскопа и демпфера. Демпфер из мягкого прочного материала (резина, пенопласт и т.п.) устанавливаются на канат у нижнего анкера. Установка дефектоскопа на канат показана на рисунке 3.



Рисунок 3 - Установка дефектоскопа на канат

При использовании тягового каната для перемещения дефектоскопа необходимо установить около верхнего анкера контролируемого стального каната кронблок с пропущенным через него тяговым канатом. При отсутствии на пилоне специальных подъемников и ограждённых выходов около верхнего анкера стального каната установка кронблока выполняется промышленными альпинистами.

Около верхнего анкера каната на время контроля располагается член бригады по НК или альпинист, который наблюдает за дефектоскопом, передвигающимся по контролируемому канату и за прохождением тягового каната через кронблок. При приближении дефектоскопа к верхнему анкеру он даёт команду на остановку подъёма дефектоскопа.

Лебёдка, приводящая в движение тяговый канат, располагается, как правило, на поверхности искусственного сооружения таким образом, чтобы близко расположенное оборудование, например, осветительные фонари не препятствовали свободному прохождению тягового каната. При необходимости устанавливаются отводные блоки, по которым проходит тяговый канат.

Перед началом контроля дефектоскоп должен быть настроен по каналу ПС одним из описанных методов. В зависимости от выбранного метода настройка происходит до или после установки дефектоскопа на контролируемый стальной канат. Перед началом контроля руководитель бригады по НК должен убедиться в наличии достаточной свободной внутренней памяти дефектоскопа, правильности выбранных каналов сбора и выполнении прочих требований по подготовке дефектоскопа к работе, указанных в РЭ.

Тяговый канат следует прикреплять к рым-болтам МГ дефектоскопа таким образом, чтобы избежать вращения МГ вокруг контролируемого стального каната. Страховочный канат должен быть закреплен за нижние рым-болты МГ. Пример показан на рисунке 4.

При контроле стального каната с использованием СУ тяговый канат не применяется. СУ соединяется с МГ и перемещает ее по всей длине контролируемого стального каната. МГ следует устанавливать выше СУ, чтобы он при движении вверх перемещал МГ. Страховочный канат должен быть закреплен за нижние рым-болты СУ.



Рисунок 4 - Контроль каната мостового сооружения

Установка МГ дефектоскопа на контролируемый канат производится в соответствии с РЭ на дефектоскоп. Особое внимание при установке следует обращать на правильность центрирования МГ относительно каната и достаточность прижимного усилия роликов МГ к канату. Если в конструкцию МГ входят ролики (колёса), на которых она перемещается по канату, то перед началом контроля нужно переместить МГ по канату вручную – при правильно отрегулированных роликах МГ должна легко перемещаться одним человеком.

Перед началом движения руководитель бригады НК запрашивает при помощи средств связи готовность к контролю всех членов бригады и, получив их доклады о готовности, даёт команду на начало контроля. Во время контроля руководитель бригады и член бригады, находящийся у верхнего анкера, наблюдают движение дефектоскопа по канату, при необходимости, с использованием оптических приборов. Особое внимание следует обращать на правильность движения тягового каната и страховочного каната. При угрозе появления препятствий движению необходимо остановить дефектоскоп и продолжить его движение после устранения препятствий. Один член бригады должен обеспечивать правильность разматывания страховочного каната при подъёме дефектоскопа и сматывания его при спуске дефектоскопа. При приближении дефектоскопа к верхнему анкеру на расстояние 5 м находящийся около него член бригады даёт команду на уменьшение скорости движения дефектоскопа, а при касании дефектоскопом верхнего анкера – на остановку. После остановки дефектоскопа руководитель бригады даёт команду на спуск дефектоскопа. Контроль каната мостового сооружения при спуске дефектоскопа показан на рисунке 5.



Рисунок 5 - Контроль каната мостового сооружения при спуске дефектоскопа

По достижении дефектоскопом нижнего анкера контролируемого стального каната его останавливают, выключают и снимают. Завершение контроля каната мостового сооружения показано на рисунке 6. Руководитель бригады или назначенный им специалист НК производит перезапись результатов контроля из памяти дефектоскопа в компьютер и проводит оперативный анализ данных с целью выявления

дефектов стального каната и их оценки.



Рисунок 6 - Завершение контроля каната мостового сооружения

При анализе дефектограмм следует руководствоваться документом: «Расшифровка дефектограмм, полученных при помощи дефектоскопа стальных канатов ИНТРОС», ООО «ИНТРОН ПЛЮС» [6].

На основании выполненного анализа дефектограмм члены бригады НК выпускают Отчёт (Заключение) по результатам контроля.

### **7.6 Критерии браковки стальных канатов искусственных сооружений**

Стальные канаты искусственного сооружения считаются находящимися в аварийном состоянии и подлежат замене (ремонту, если он предусмотрен нормативными документами) согласно следующим нормам браковки:

— для канатов крестовой свивки число оборванных проволок на шаге свивки составляет более 10% от общего числа всех проволок;

— для канатов односторонней свивки число оборванных проволок на шаге свивки составляет более 5 % от числа всех проволок;

— потеря металлического сечения проволок каната составляет 15% и более;

— диагностирован обрыв одной из наружных прядей или сердечника каната;

— на канате имеется деформация в виде выдавливания пряди или



сердечника, местного увеличения диаметра каната, корзинообразности;

- имеет место уменьшение диаметра каната на 7% и более;
- для канатов закрытой конструкции на участке длиной, равной  $6d$  ( $d$  - номинальный диаметр каната), имеются разрывы двух и более смежных проволок наружного слоя;
- на участке каната закрытой конструкции длиной, равной  $30d$ , одна шестая часть (16,6%) проволок наружного слоя замка оборваны;
- несущая способность стального каната уменьшилась на 25%;
- для стрендовой конструкции – обрыв 5 % стрендов от общего числа всех стрендов каната (ванты).

## **7.7 Оформление результатов диагностики стальных канатов искусственных сооружений магнитным методом**

7.7.1 Отчёт (Заключение) о магнитной дефектоскопии стальных канатов искусственного сооружения должен включать в себя: описание процесса проведения магнитной дефектоскопии на конкретном сооружении, сводную таблицу (Приложение А), содержащую краткую информацию результата дефектоскопии каждого каната и вывод о возможности и дальнейшей эксплуатации, фотоматериалы, иллюстрирующие процесс дефектоскопии стальных канатов и Заключение по магнитной дефектоскопии каждого каната (Приложение Б), выполненное в соответствии с [1].

7.7.2 Заключение по магнитной дефектоскопии должно содержать, как минимум, следующую информацию:

- название искусственного сооружения;
- дату и время обследования;
- порядковый номер обследования;
- данные о стальном канате (дата установки, номер сертификата, диаметр, конструкция в соответствии с ГОСТ или другим нормативным документом);
- способ настройки дефектоскопа;
- направление движения дефектоскопа по стальному канату искусственного сооружения;
- полная длина проконтролированного каната;
- скорость перемещения дефектоскопа относительно контролируемого каната;
- обнаруженные как визуально, так и при магнитном НК дефекты каната и их координаты;
- максимальное значение ПС проконтролированного каната;
- минимальный коэффициент запаса прочности;

— остаточную относительную несущую способность по длине каната;

— прогноз изменения остаточного ресурса проконтролированного стального каната (для канатов, которые были проконтролированы не менее трёх раз);

— рекомендованную дату следующего контроля.

## **8 Методика контроля стальных канатов мостового сооружения с применением грузовой лебедки**

В данном разделе представлен пример методики контроля стальных канатов мостового сооружения. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования при проведении контроля стальных канатов мостового сооружения с использованием лебедки показана на рисунке 7.

8.1 Установить демпфер на контролируемый стальной канат у нижнего анкера.

8.2 Установить МГ на контролируемый стальной канат у нижнего анкера.

8.3 Подсоединить тяговый канат грузовой лебёдки к МГ.

8.4 Подсоединить страховочный канат к МГ.

8.5 Включить ЭБ и нажать кнопку «ЗАПИСЬ» на ЭБ. Убедиться в свечении индикатора «ЗАПИСЬ».

8.6 Руководитель бригады дефектоскопистов запрашивает по радиации доклады о готовности к контролю оператора грузовой лебёдки, альпинистов, находящихся на пилоне, и вспомогательного персонала.

8.7 После получения доклада о готовности, руководитель бригады даёт команду оператору грузовой лебёдки «ВВЕРХ» на подъём МГ со скоростью не более 1,0 м/с.

8.8 Специалист, находящийся на пешеходной дорожке, наблюдает за движением МГ по канату вверх и по мере движения МГ стравливает страховочный канат.

8.9 При приближении МГ к опорному узлу верхнего анкера на 5 м специалист, находящийся на пилоне, даёт команду «ВНИМАНИЕ» на уменьшение скорости движения МГ до минимальной (0,1...0,3) м/с. При приближении МГ к опорному узлу верхнего анкера на расстояние (1,0...1,5) м специалист, находящийся у опорного узла на пилоне, даёт команду «СТОП» на остановку грузовой лебёдки. Оставшуюся длину каната контролируют путём перемещения МГ вручную за тяговый канат.

8.10 После получения доклада о достижении МГ опорного узла на пилоне моста, руководитель бригады даёт команду оператору лебёдки «ВНИЗ» на спуск МГ со скоростью, не более 1,0 м/с.

8.11 Специалист, находящийся на пешеходной дорожке, выбирает

слабину страховочного каната, образующуюся при движении МГ вниз по контролируемому канату.

8.12 Руководитель бригады дефектоскопистов даёт команду «СТОП», когда МГ достигнет нижнего анкера.

8.13 Нажать кнопку «ЗАПИСЬ». Гаснет индикатор «ЗАПИСЬ».

8.14 Подключить к ЭБ компьютер с установленной программой «WINTROS» версии 2.5 или выше.

8.15 Перезапись информации о результатах контроля производится под управлением ПО «WINTROS 2.5» или выше с включённой опцией «Игнорировать направление движения» в меню «Сбор/Переапись».

8.16 Убедиться в том, что длина дефектограммы соответствует удвоенной длине проконтролированного каната и, при наличии визуально обнаруженных обрывов проволок, на дефектограммах присутствуют сигналы, соответствующие визуально обнаруженным обрывам наружных проволок. Если длина дефектограммы не соответствует удвоенной длине проконтролированного каната, то контроль необходимо повторить.

8.17 Выключить ЭБ, снять МГ и демпфер с контролируемого стального каната.

8.18 Составить Технический отчет по обследованию стальных канатов мостового сооружения.

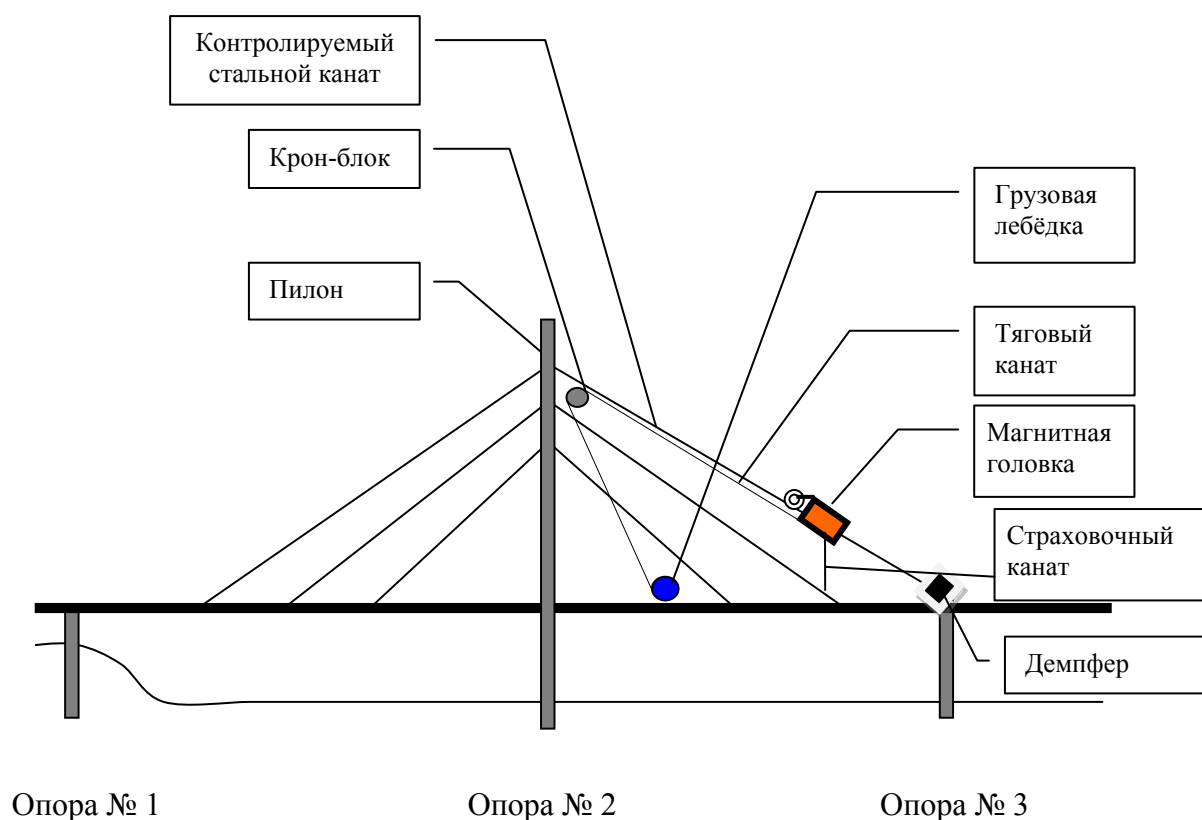


Рисунок 7 - Схема расположения основного и вспомогательного оборудования при проведении контроля стальных канатов мостового сооружения с использованием лебедки

## **9 Требования безопасности при подготовке и проведении магнитной дефектоскопии стальных канатов искусственных сооружений**

9.1 Для обеспечения безопасности при проведении работ по магнитному контролю канатов искусственного сооружения необходимо обеспечить выполнение требований документов [7], [8], [9].

9.2 Провести визуальный контроль канатов, их анкеровки и креплений к несущим конструкциям искусственного сооружения в соответствии с требованиями документов РД 03-606-03, ОДМ 218.4.001-2008, ВСН 4-81. На канате не должно быть торчащих проволок, грязи, льда и других препятствий, которые могли бы препятствовать прохождению МГ. Все переговоры и команды оператору основной грузовой электрической лебёдки руководитель бригады дефектоскопистов осуществляет по УКВ связи. В качестве обязательных запасных каналов связи используются прочие радиоканалы (например, мобильные телефоны) и визуальные способы связи (например, сигнальные флажки). Персонал, выполняющий дефектоскопию канатов, перед контролем должен пройти инструктаж по ТБ и использовать индивидуальное защитное снаряжение (специальная рабочая одежда, защитные очки, перчатки, каска, монтажный пояс).

9.3 Работы на высоте, в том числе работы по снятию и установке перемычек между канатами, производят аттестованные промышленные альпинисты в соответствии с требованиями [10].

9.4 При работе с дефектоскопами следует иметь в виду, что в МГ установлены мощные магниты, сильно взаимодействующие между собой и контролируемым канатом. При сборке МГ, установке её на канат и снятии с каната следует соблюдать меры безопасности, описанные в РЭ.

9.5 Высота ограждения платформы, установленной у нижнего анкера, должна быть достаточна для безопасного монтажа/демонтажа дефектоскопа на канат. Размеры и нагрузка на платформу определяются массой дефектоскопа и количеством людей, привлекаемых к установке дефектоскопа на контролируемый стальной канат.

При необходимости, перед проведением контроля стальных канатов мостового сооружения производится ограничение движения автотранспорта по мосту и перекрытие пешеходного движения стороны, с которой контролируются канаты.

9.6 Работы по дефектоскопии стальных канатов искусственного сооружения проводятся при температуре от 0° С до +40° С, скорости ветра до 7 м/с при отсутствии атмосферных осадков (снег, дождь) и наледи на канатах. Если погодные условия не соответствуют установленным выше параметрам, то работы не проводятся, о чём

делается запись в Журнале производства работ (Приложение В) и составляется соответствующий Акт.

9.7 На стальном канате у нижнего анкера должен быть установлен демпфер для обеспечения безопасности при аварийном обрыве тягового каната лебедки или отказе СУ.

9.10 При обрыве тягового каната лебедки в процессе контроля стального каната необходимо с помощью страховочного каната, прикрепленного к МГ, спустить ее к нижнему анкеру.

9.11 В случае, если МГ имеет центрирующую колесную систему, то необходимо с помощью страховочного каната притормаживать движение МГ вниз по стальному канату к нижнему анкеру.

9.12 При отказе СУ необходимо с помощью страховочного каната, прикрепленного к СУ, спустить СУ и соединенную с ним МГ к нижнему анкеру со скоростью не более 0.3м/с.

**Приложение А  
(рекомендательное)**

**Пример сводной таблицы из Отчёта по магнитной дефектоскопии  
канатов искусственных сооружений**

А.1 Пример сводной таблицы из Отчёта по магнитной дефектоскопии канатов искусственных сооружений, приведен в Таблице А.1.

Таблица А.1

№ каната	Длина каната, м	Обрывы проволок	Максимальное значение потери сечения, %	Коэффициент запаса прочности	Оценка качества каната
1-а	220	Обрыв внутренних проволок на отметках: -33,1 м; -46,3 м; Обрыв двух наружных проволок на отметке - 53,8 м.	3,5	4,5 (53,8 м)	Пригоден к дальнейшей эксплуатации, работоспособен.
2-а	230	Обрыв внутренней проволоки на отметке -21,6 м	3,2	4,9 (21,6 м)	Пригоден к дальнейшей эксплуатации, работоспособен.
3-а	235	Обрывы проволок не обнаружены.	2,9	5,1	Пригоден к дальнейшей эксплуатации, работоспособен.
-	-	-	-	-	-
22-а	226,5	Обрыв сердечника и обрыв проволок сердечника на отметках - 9,6 м; - 14,8 м;	6,9	4,01	Не пригоден к дальнейшей эксплуатации, неработоспособен
-	-	-	-	-	-
44-б	430	Обрывы проволок не обнаружены.	2,7	5,2	Пригоден к дальнейшей эксплуатации, работоспособен.

**Приложение Б  
(рекомендательное)**

**Пример Заключения по результатам диагностики стального каната  
искусственного сооружения**

Б.1 Пример

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 24/11**

по результатам магнитной дефектоскопии стального каната № 22-а

Наименование и индекс искусственного сооружения, содержащего канаты, которые контролировались: Мостовое сооружение XXXXXXXXXXXXXXXX

Дефектоскопия проводилась по: СП 79.13330.2012. «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний», «Инструкция по визуальному и измерительному контролю» - РД 03-606-03, «Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов» - РД 03-348-03.

(наименование тех. документации)

Оценка годности по: СП 35.13330.2011. «Мосты и трубы.»

(наименование тех. документации)

Тип конструкции и диаметры канатов, места их размещения	Участки канатов, подвергнутые дефектоскопии и их длина	Описание обнаруженных дефектов. Их параметры	Оценка качества
Канат № 22-а. ГОСТ 3068-55. Диаметр 45,5 мм.	Вся длина каната – 226,5 м.	1. Максимальное значение потери сечения (ПС) каната – 6,9 % на отметке – 14,8 м. <b>Обрыв металлического сердечника.</b> 2. Обнаружены <b>обрыв сердечника</b> и обрыв проволок сердечника на отметках 9,6 и 14,8 м. 3. Незначительная равномерная коррозия проволок каната. 4. Минимальное значение коэффициента запаса прочности - 4,01. 5. Относительная остаточная прочность каната (коэффициент	<p align="center"><b>Канат не пригоден к дальнейшей эксплуатации.</b></p>

		запаса остаточной прочности) - 0,82.	
--	--	---	--

Запись данных о техническом состоянии каната проводилась по каналам «Потеря сечения» и «Локальные дефекты».

Дата установки каната: 1978 год.

Дата предыдущего контроля: контроль ранее не проводился.

Дата проведения контроля: апрель 2011 года.

Температура окружающей среды при проведении контроля: +15 °С.

**Рекомендуется замена каната № 22-а.**

№ удостоверения, Ф.И.О.  
специалистов, проводивших контроль (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

Ф.И.О. специалиста,  
выполнившего оценку состояния каната (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_

Начальник ЛНК  
ООО «ИНТРОН ПЛЮС» \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

№ \_\_\_\_\_

Приложения:

1. Дефектограммы по каналам ПС и ЛД каната № 22-а.....Рисунок Б.2
2. Дефектограммы по каналам ПС и ЛД участка каната № 22-а  
с обнаруженными дефектами.....Рисунок Б.3
3. Распределение показателя прочности каната № 22-а .....Рисунок Б.4
4. Изменение коэффициента запаса прочности каната № 22-а  
в процессе наработки..... Рисунок Б.5

Рисунок Б.1 – Пример Заключения по результатам диагностики стального каната искусственного сооружения



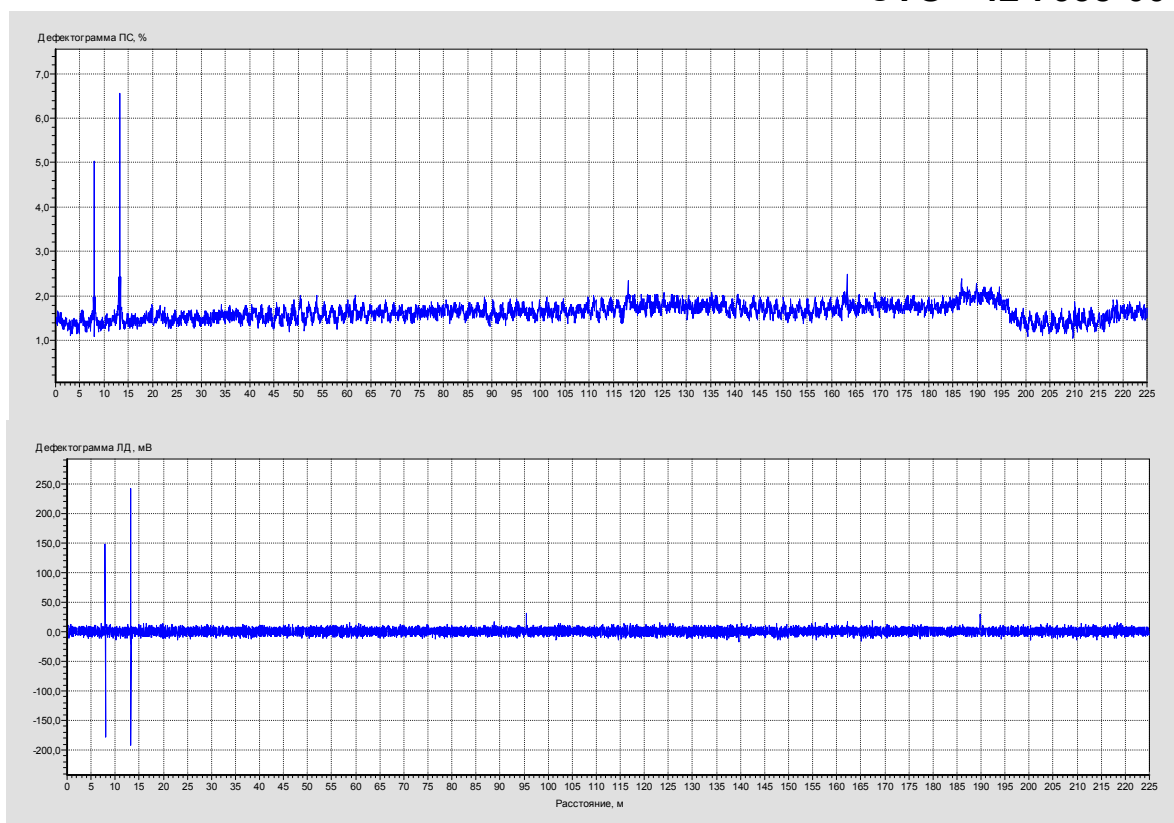


Рисунок Б.2- Дефектограммы по каналам ПС и ЛД каната № 22-а.

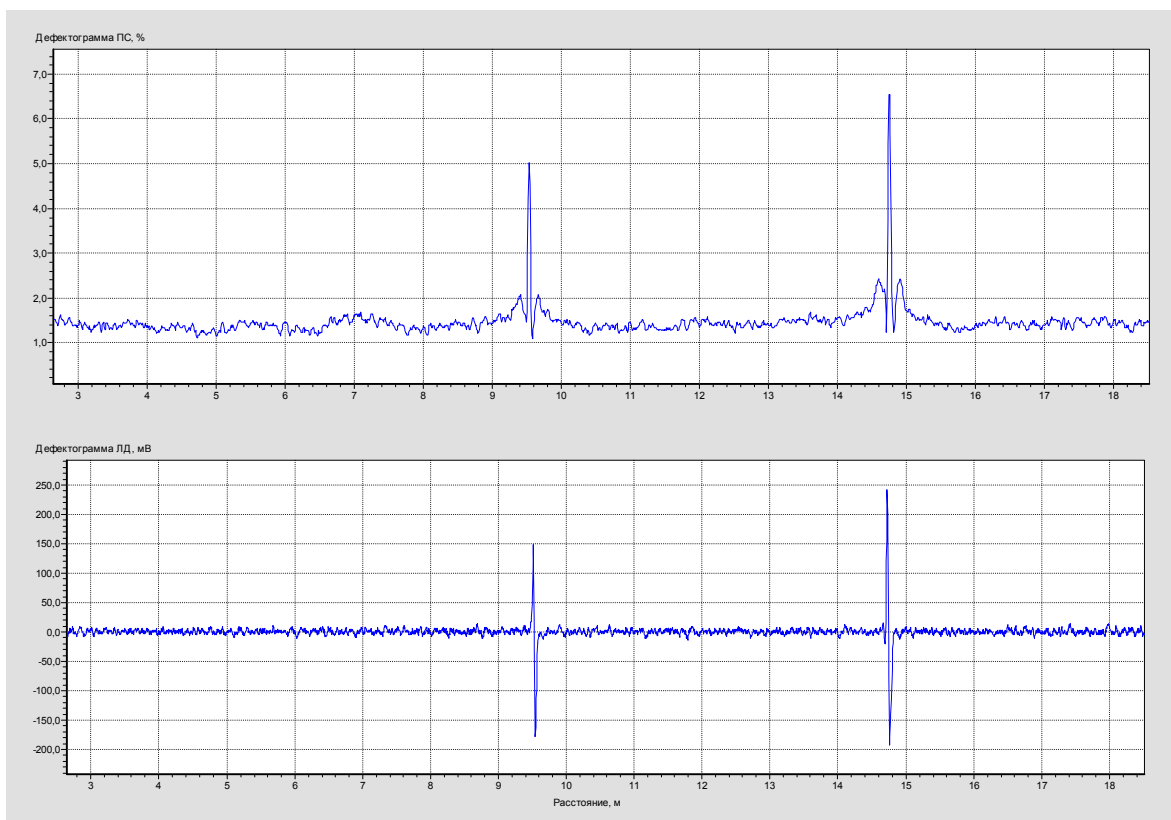


Рисунок Б.3- Дефектограммы по каналам ПС и ЛД участка каната № 22-а с обнаруженными дефектами.

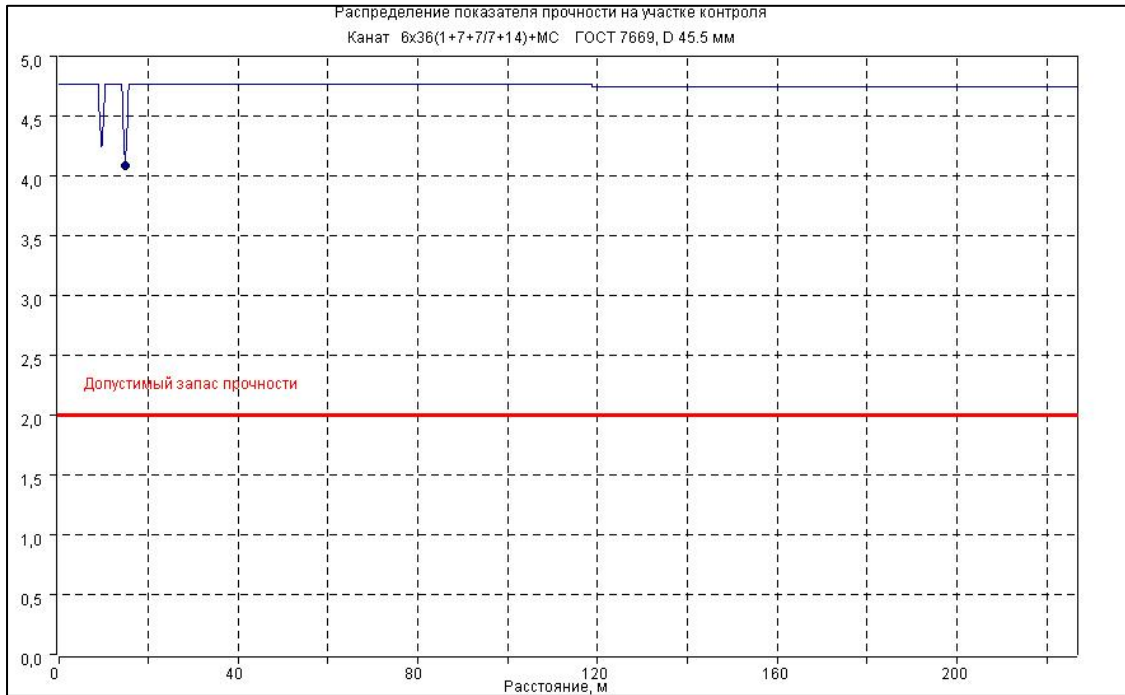


Рисунок Б.4 -Распределение показателя прочности каната № 22-а.

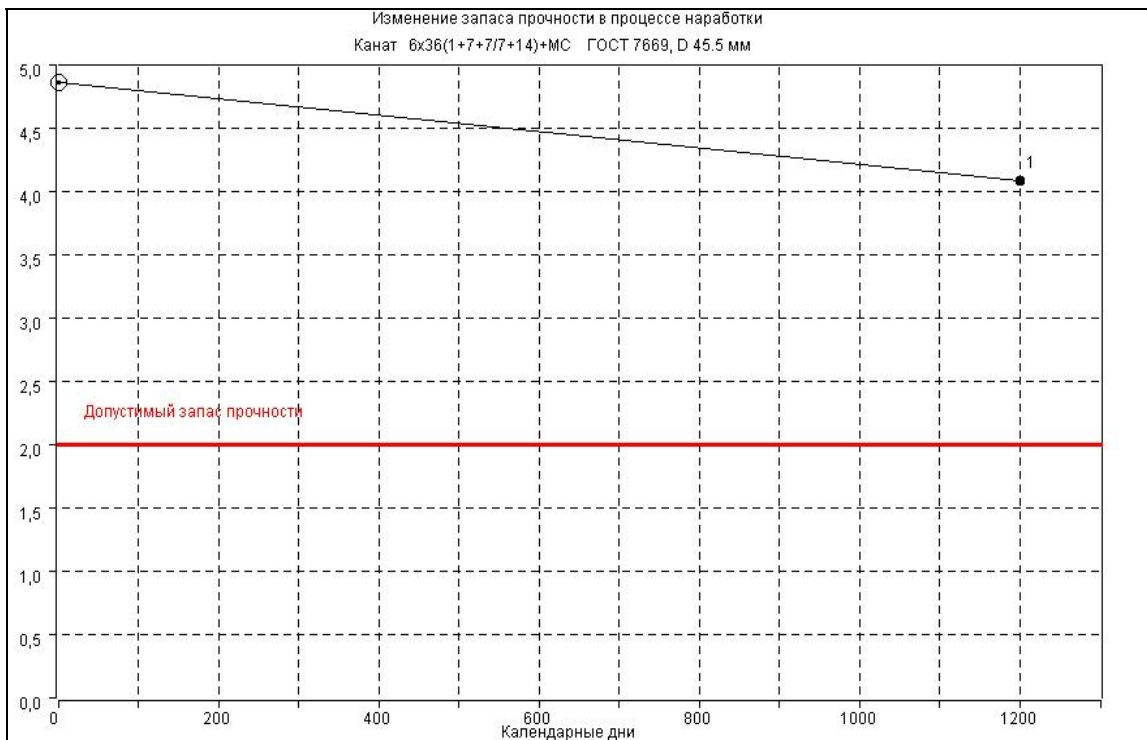


Рисунок Б.5 - Изменение коэффициента запаса прочности каната № 22-а в процессе наработки.



## Библиография

- [1] Руководящий документ РД 03-348-00 Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.03.2000 №11
- [2] ГОСТ Р 55612-2013 (ИУС № 08-2014). Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения». Введен в действие с 01.01.2015г
- [3] ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
- [4] Правила безопасности ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 23.01.02 № 3.
- [5] Правила безопасности ПБ 03-372-00 Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 02.06.00 № 29.
- [6] Методические указания от 01.01.2007 Расшифровка дефектограмм, полученных при помощи дефектоскопа стальных канатов ИНТРОС. ООО «ИНТРОН ПЛЮС».
- [7] ГОСТ 12.1.004 Пожарная безопасность. Общие требования. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.91 N 875.
- [8] СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Приняты и введены в действие с 1 сентября 2001 г. постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80.
- [9] СНиП12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». Приняты и введены в действие с 01.01.2003 г. постановлением Госстроя России от 17.09.2002 № 123.

[10] Правила по охране труда «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте». Утверждены постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 68.  
ПОР Р М-012-2000

Классификационные коды стандарта организации «Диагностика стальных канатов искусственных сооружений с использованием магнитной дефектоскопии. Методические рекомендации» и продукции, на которую он распространяется:

---

**УДК 620.179.118.415.05**

**ОКП 42 7638**

Ключевые слова: диагностика, стальной канат, искусственные сооружения, магнитная дефектоскопия

---

**Руководитель организации – разработчика**

**Общество с ограниченной ответственностью «ИНТРОН ПЛЮС»**

**Генеральный директор**

**Д.В. Сухоруков**

**Руководитель  
разработки**      **Коммерческий  
директор**

**С.В. Хоменко**

**Разработчик**      **Руководитель  
группы  
экспертизы**

**И.И. Шпаков**