



## **Технологическая карта**

**№ 55/12**

### **Механические испытания канатов пеньковых, хлопчатобумажных, капроновых, лавсановых**

Утверждена Управлением электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» 03 декабря 2012 г.

При выполнении работ в электроустановках обязательно выполнение комплекса организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности персонала, установленных законодательством, нормативными документами ОАО «РЖД». Меры безопасности персонала, приводимые в настоящей технологической карте, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мероприятиям, установленными указанными выше документами

#### **1. Состав исполнителей**

1.1. Минимально необходимые требования к составу и квалификации бригады при проведении статических механических испытаний канатов и стальных тросов на стенде механических испытаний СМИ-50:

- испытания проводятся бригадой в составе не менее 2 человек, из которых производитель работ должен иметь группу V, а остальные - III.

В удостоверении формы ЭУ-43 работника, имеющего право проведения механических испытаний и испытаний повышенным напряжением защитных средств и монтажных приспособлений, в разделе «Свидетельство на право производство специальных работ» должна быть сделана запись «Механические испытания защитных средств и монтажных приспособлений».

#### **2. Условия выполнения работ**

2.1. Статические механические испытания **канатов пеньковых, хлопчатобумажных, капроновых, лавсановых** должны проводиться на стенде механических испытаний СМИ-50.

2.2. Механические испытания проводятся по наряду формы ЭУ-44, выписанному на производителя работ.

Производитель работ должен проверить по удостоверениям соответствие состава бригады и квалификации включенных в нее работников, записанных в наряде.

Производитель работ должен проверить укомплектованность бригады средствами защиты, измерений, связи, монтажными приспособлениями, инструментами и материалами, а также выполнить организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в электроустановках исходя из принятых условий работ.

### **3. Средства защиты, измерений, связи, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы**

Для выполнения механических испытаний необходимы:

- средства защиты:

- 1) каска защитная по ГОСТ 12.4.207-99 (по числу исполнителей);
- 2) жилет сигнальный по ГОСТ 12.4.219-99 (по числу исполнителей);

- средства измерений:

- 1) динамометр на 5500 Н;
- 2) динамометр на 22000 Н;

- испытательное оборудование:

- 1) стенд механических испытаний СМИ-50;

инструмент:

- 1) часы;

- материалы:

- 1) протоколы испытаний средств защиты;
- 2) штамп для выдержавших испытания средств защиты;
- 3) письменные принадлежности.

### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. Производитель работ должен проверить укомплектованность бригады средствами защиты, средствами учета механических испытаний и инструментами.

4.2. При проведении статических механических испытаний канатов на вертикальном стенде СМИ-50 в технологическую карту включены требования технологии бережливого производства по системе 5С, в соответствии с которыми испытательную нагрузку следует подавать плавно без рывков. Плавная подача испытательной нагрузки позволит избежать порчи каната.

После окончания испытаний испытательная нагрузка также должна сниматься плавно без рывков.

### **5. Схема последовательного технологического процесса**

Схема последовательного технологического процесса – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Номер и наименование подлежащих выполнению технологических операций, проверок и испытаний	Содержание технологических операций, проверок и испытаний, требования и нормы
1. Осмотр канатов пеньковых, хлопчатобумажных, капроновых, лавсановых перед проведением статических механических испытаний	Перед проведением статических механических испытаний канатов пеньковых, хлопчатобумажных, капроновых, лавсановых их осматривают, чтобы канат не имел разрывов ниток, не имел надрывов, прожогов, не имел перегиба, раздавливания, местного увеличения диаметра.
2. Статические механические испытания пенькового каната диаметром 14 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 12000 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 3240 Н (смотри Приложение).</p> <p>Закрепить динамометр в вертикальном стенде.</p> <p>Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети.</p> <p>Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда.</p> <p>Заккрыть ограждение.</p> <p>Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 3240 Н.</p> <p>Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут.</p> <p>Снять нагрузку с каната.</p> <p>Открыть ограждение.</p> <p>Снять канат с опоры.</p> <p>Осмотреть канат.</p> <p>Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната.</p> <p>Заполнить протокол испытаний.</p> <p>Установить бирку.</p> <p>В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.</p>
3. Статические механические испытания пенькового каната диаметром 16 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 15500 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 4180 Н (смотри Приложение).</p> <p>Закрепить динамометр в вертикальном стенде.</p> <p>Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети.</p> <p>Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда.</p> <p>Заккрыть ограждение.</p> <p>Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 4180 Н.</p> <p>Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут.</p> <p>Снять плавно нагрузку с каната.</p>

Продолжение таблицы 1

	<p>Открыть ограждение. Снять канат с опоры. Осмотреть канат. Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната. Заполнить протокол испытаний. Установить бирку. В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.</p>
4. Статические механические испытания пенькового каната диаметром 19 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 20800 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 5620 Н (смотри Приложение). Закрепить динамометр в вертикальном стенде; Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети. Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда. Заккрыть ограждение. Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 5620 Н. Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут. Снять плавно нагрузку с каната. Открыть ограждение. Снять канат с опоры. Осмотреть канат. Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната. Заполнить протокол испытаний. Установить бирку. В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.</p>
5. Статические механические испытания капронового каната диаметром 10 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 14500 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 3920 Н (смотри Приложение). Закрепить динамометр в вертикальном стенде. Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети. Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда. Заккрыть ограждение. Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 3920 Н. Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут. Снять плавно нагрузку с каната. Открыть ограждение. Снять канат с опоры. Осмотреть канат. Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната. Заполнить протокол испытаний. Установить бирку.</p>

## Продолжение таблицы 1

	В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.
6. Статические механические испытания капронового каната диаметром 16 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 42800 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 11560 Н (смотри Приложение);</p> <p>Закрепить динамометр в вертикальном стенде.</p> <p>Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети.</p> <p>Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда.</p> <p>Заккрыть ограждение.</p> <p>Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 11560 Н.</p> <p>Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут.</p> <p>Снять плавно нагрузку с каната.</p> <p>Открыть ограждение.</p> <p>Снять канат с опоры.</p> <p>Осмотреть канат.</p> <p>Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната.</p> <p>Заполнить протокол испытаний.</p> <p>Установить бирку.</p> <p>В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.</p>
7. Статические механические испытания капронового каната диаметром 22 мм на вертикальном стенде (Разрывная нагрузка каната составляет 77800 Н)	<p>Выбрать динамометр на испытательную нагрузку для данного вида каната, троса, равную 21000 Н (см. Приложение).</p> <p>Закрепить динамометр в вертикальном стенде.</p> <p>Закрепить канат на верхнем кронштейне на опоре контактной сети.</p> <p>Соединить канат с помощью инвентарных приспособлений с динамометром стенда.</p> <p>Заккрыть ограждение.</p> <p>Приложить плавно перемещением рукоятки гидродомкрата на вертикальном стенде нагрузку 21000 Н.</p> <p>Держать испытательную нагрузку в течение 10 минут.</p> <p>Снять плавно нагрузку с каната.</p> <p>Открыть ограждение.</p> <p>Снять канат с опоры.</p> <p>Осмотреть канат.</p> <p>Считать, что канат выдержал статические механические испытания, если после снятия нагрузки не обнаружено разрушения, разрыва ниток и элементов каната.</p> <p>Заполнить протокол испытаний.</p> <p>Установить бирку.</p> <p>В такой же последовательности проводятся механические испытания следующего каната.</p>

**6. Окончание работ**

Выполнить организационные и технические мероприятия, связанные с окончанием работ. Собрать материалы, монтажные приспособления, инструмент, защитные средства и погрузить их на транспортное средство.

Оформить окончание работ и возвратиться на производственную базу или к месту следующей работы.

## Приложение

Допустимая рабочая нагрузка принимается в размере 0,25 от разрушающей нагрузки данного вида, то есть:

$$P_n = 0,25 \cdot P_{\text{разр}},$$

где  $P_n$  – допустимая рабочая нагрузка каната;

$P_{\text{разр}}$  – разрушающая нагрузка каната.

Испытательная нагрузка для каната вычисляется по формуле:

$$P_{\text{исп}} = 1,1 \cdot P_n,$$

где  $P_{\text{исп}}$  – испытательная нагрузка для каната;

$P_n$  – допустимая рабочая нагрузка каната.

Таким образом, испытательная нагрузка каната равна:

$$P_{\text{исп}} = 1,1 \cdot P_n = 1,1 \cdot 0,25 \cdot P_{\text{разр}} = 0,27 \cdot P_{\text{разр}}$$

Итак, для канатов имеем:

$$P_{\text{исп}} = 0,27 \cdot P_{\text{разр}}$$

или

$$P_{\text{исп}} = 1,1 \cdot P_n$$

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗРАБОТАНА

Инженер НИЛ «Электробезопасность  
на железнодорожном транспорте»  
(МИИТ)

Главный конструктор  
ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»

 Т.Г.Бычкова



Е.Н.Горожанкина