

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Уральский государственный университет путей сообщения»**  
(ФГБОУ ВПО УрГУПС, УрГУПС)

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**  
**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ»**


**ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР**  
**ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПРОВОДОВ**  
**КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ЛЭП НА ПРЕДМЕТ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**  
**ГОЛОЛЕДООБРАЗОВАНИЙ**

**Екатеринбург**  
**2014**

# ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПРОВОДОВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ЛЭП НА ПРЕДМЕТ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГОЛОЛЕДООБРАЗОВАНИЙ

ООО «Специальные технологии»

  
В.С. Беляев  
«09» сентября 2014



Заведующий НИЧ УрГУПС

  
Д.А. Брусягин  
«09» сентября 2014



Заведующий Научно-исследовательской  
лаборатории

«Системы автоматизированного проектирования  
контактной сети» (НИЛ САПР КС)

  
А.А. Ковалев  
«09» сентября 2014

Екатеринбург 2014

## Оглавление

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ .....	4
3 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ .....	4
4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ .....	5
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ .....	7
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая программа-методика устанавливает порядок и методы проведения **лабораторных испытаний** проводов контактной сети и линий электропередач на предмет предотвращения гололедообразования.

## 2 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью лабораторных испытаний является:

2.1 Выявить основные свойства теплоизоляционного покрытия Изоллат применительно к проводам контактной сети и ЛЭП.

2.2 Исследовать и доказать возможность применения теплоизоляционного покрытия Изоллат с целью предотвращению гололедообразования на проводах контактной сети и ЛЭП.

## 3 ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Объектом испытаний являются провода и конструкции контактной сети и ЛЭП следующих марок:

1. Медный фасонный провод – МФ 100.  $l = 1$  м.
2. Медный провод М-25.  $l = 1$  м.

Испытуемые провода каждой марки, покрываются специальным покрытием с необходимой толщиной слоя.

**Теплоизоляционное покрытие Изоллат представляет собой** композиционный продукт, состоящий из полых силикатных сфер (до 90 об. %), латексно - акриловой смеси и неорганических пигментов. После нанесения на защищаемую поверхность покрытие, полимеризуется и образует высокоэффективный теплоизоляционный слой, содержащий огромное количество полых легких стеклянных микросфер.

## 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Испытания проводятся в климатической камере марки THV710 (рис.1)

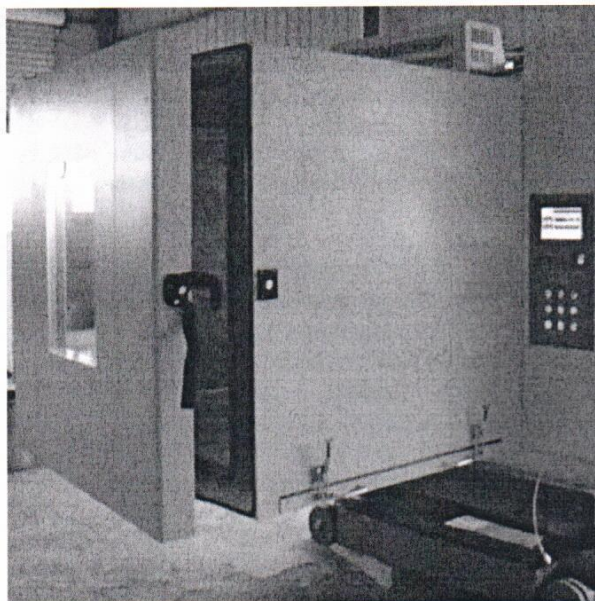


Рис.1 Климатическая камера THV710

4.2. Перед включением камеры в работу предварительно проводится взвешивание испытуемых образцов, например на приборе Testometric (рис.2)

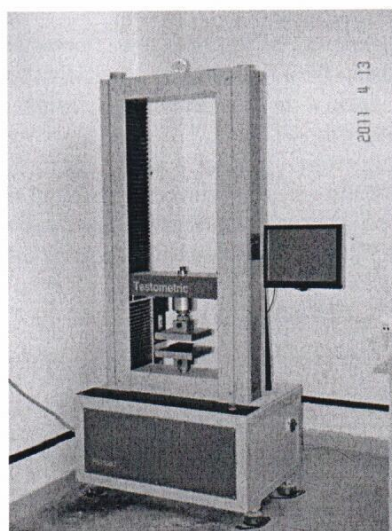


Рис.1 Тестометрик THV710

С помощью штангель-циркуля измерить высоту проводов.

4.3. Нанесение покрытия Изоллат на образцы необходимо проводить после их очистки от пыли и влаги, с помощью кисти или электростатического распылителя.

Учитывая диэлектрические свойства покрытия Изоллат и тот факт, что нижняя часть контактного провода МФ-100 используется для токосъема, покрытие Изоллат необходимо покрывать только на верхнюю часть (рис.3).

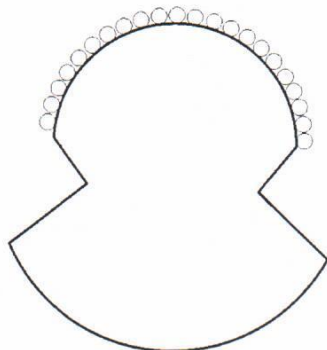


Рис. 3 – Поверхность контактного провода покрываемая покрытием Изоллат

4.4. Температура окружающей среды, при которой допускается проводить «покраску» проводов должна быть выше  $15^{\circ}\text{C}$ .

4.5. После нанесения покрытия Изоллат на образцы, необходимо дождаться его высыхания в течении 60 минут.

4.6. Расположить образцы в пространстве камеры на одной высоте, включая эталонные образцы, необработанные покрытием Изоллат (рис.4).

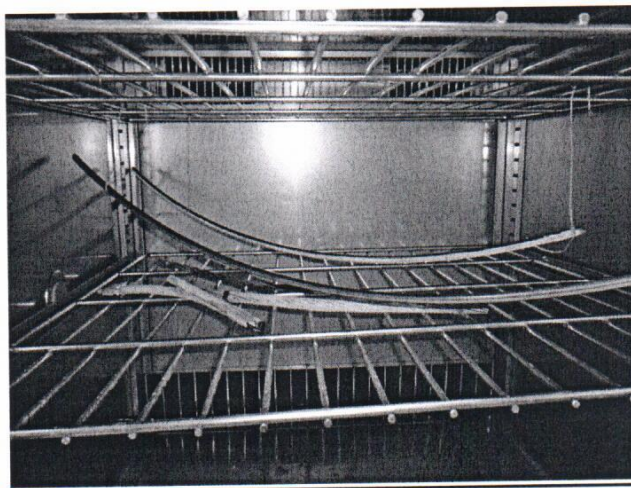


Рис.4 Расположение образцов в пространстве камеры

4.7. Проведения испытаний

4.7.1. Произвести запуск камеры THV710, установив показатели температуры  $20^{\circ}\text{C}$  и влажности  $\leq 85\%$ .

4.7.2. Прогреть воздух камеры до  $30^{\circ}\text{C}$  без изменения влажности.

4.7.3. Увеличить влажность воздуха камеры до  $99\%$ .

4.7.4. Начать понижение температуры до  $-30^{\circ}\text{C}$  в течении 75 минут.

4.7.5. Выключить камеру, достать испытуемые образцы.

4.7.6. Провести поочередное взвешивание всех образцов с фиксацией полученных значений, измерить штангель-циркулем высоту проводов.

## **5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ**

5.1. Результаты оформляются в виде таблиц и графиков.

а) зависимость температуры воздуха в климатической камеры от времени.

б) зависимость влажности воздуха от времени

в) сравнение исходных данных по образцам (сечение, длина, вес) с полученными результатами

## **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

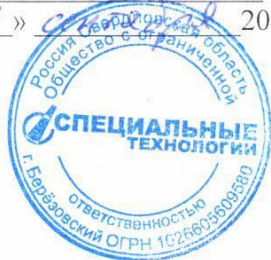
6.1. При проведении испытаний следует руководствоваться требованиями техники безопасности, принятыми для предприятия, на территории которого проводятся испытания.

ООО «Специальные технологии»

*В.С. Беляев*

В.С. Беляев

«09» *сентября* 2014



Заведующий НИЧ УрГУПС

*Д.А. Брусянин*

Д.А. Брусянин

«09» *сентября* 2014



Заведующий Научно-исследовательской лаборатории «Системы автоматизированного проектирования контактной сети» (НИЛ САИР КС)

*А.А. Ковалев*

А.А. Ковалев

«09» *сентября* 2014

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**



1. Объектом испытаний являются провода:
  - а) Медный фасонный провод – МФ 100 – 4 шт.  $l = 1\text{ м}$ .
  - б) Медный провод М-25 – 4 шт.  $l = 1\text{ м}$ .

Объекты испытаний были получены 9 января 2014 г.

2. Испытательный центр проводит испытания в объеме, регламентированном программой испытаний и требований технического регламента ИЦ ТСЖТ. Объекты принимаются на испытания с 9 января 2014 г. на срок до 9 февраля 2014 г.

3. При проведении испытаний были использованы следующие методики: «Программа – методика испытаний проводов контактной сети и ЛЭП на предмет предотвращения гололедообразований»

4. Перед проведением испытаний объект хранился в следующих условиях: научно-исследовательская лаборатория «САПР КС».

5. При проведении испытаний были использованы следующие средства измерений (табл.1):

Таблица 1 – Сведения о средствах измерения

№ п/п	Наименование СИ, тип (марка), заводской, инвентарный номер	Изготовитель СИ (страна, предприятие, фирма, год выпуска)	Метрологические характеристики СИ		Год ввода в эксплуатацию	Дата и номер свидетельства о поверке СИ, периодичность поверки
			Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений		
1	Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1, 919135, инв. 031	Россия, ОАО «Ставропольский инструментальный завод» 2001	0-150	2, 0,1	12.11.2001	10.09.2001, ОТК 23,
2	Климатическая камера TVH70	Германия, ОАО «BINDER»	-60 - +180		2012	
3	Тестометрик					

6. В результате испытаний были получены следующие данные: длина, высота, вес образцов, толщина стенки гололеда, температура и влажность воздуха в камере. Результаты представлены в таблицах 2,3.
7. Протокол испытаний касается только тех образцов, которые четко идентифицированы как прошедшие испытания.
8. Внесение дополнений и исправлений в протокол допускается только в дополнительном документе (приложении к отчету, в новом отчете, отменяющем

и заменяющем предыдущий, исправленных страницах с новой датой выпуска, заменяющих старые страницы).

Таблица 2 – Результаты измерений

	До испытания				После испытаний	
	Длина, $l$ , м	Высота провода $h$ , мм	Толщина слоя покрытия Изоллат $h_c$ , мм	Вес образца $g_0$ , Н	Вес образца $g_k$ , Н	Толщина стенки гололеда $b_f$ , мм
Образец 1 (МФ-100)	1,0	11,8	0,5	8,722	9,25	0,65
Образец 2 (МФ-100)	1,0	11,8	0,75	8,722	9,55	0,5
Образец 3 (МФ-100)	1,0	11,8	1,0	8,722	9,8	0,25
Образец 4 (МФ-100)	1,0	11,8	0	8,722	8,85	1,25
Образец 5 (М-25)	1	6,9/6,9	0,5	2,24	2,35	0,55
Образец 6 (М-25)	1	6,9/6,9	0,75	2,24	2,39	0,4
Образец 7 (М-25)	1	6,9/6,9	1,0	2,24	2,45	0,15
Образец 8 (М-25)	1	6,9/6,9	0	2,24	2,24	1

#### 9. Заключение по результатам испытаний:

- Покрытие Изоллат выполняет антигололедные функции применительно к проводам контактной сети и ЛЭП;
- Покрытие Изоллат обладает высокой прочностью и легкостью;
- Покрытие Изоллат отлично сцепляется с проводами;
- Покрытие Изоллат просто в нанесении на провода (ручным способом);
- Покрытие Изоллат является эластичным.

**Теплоизоляционное покрытие Изоллат соответствует техническим требованиям по всем показателям во всех условиях испытаний.**

**Имеется ряд сложностей в использовании данного материала на проводах контактной сети:**

1. Диэлектрические свойства материала мешают наносить покрытие на всю

область контактного провода, в местах электрического соединения провода нуждаются в предварительной зачистке от покрытия;

2. В условиях промышленной эксплуатации требуется разработка специальной технологии нанесения покрытия на провода, в связи с их малой площадью поверхности, в противном случае расход материала «впустую» будет порядком увеличен;
3. Долговечность материала, для экономически целесообразного использования на РЖД, должна соотноситься с долговечностью самих проводов.