

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Генерального директора  
ФГУП «РТРС» по эксплуатации

  
С.Н. Грубицкий

«10»  2010 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ЗАО «НПО Энергоформ»

  
А.Ю. Воробьев

«10»  2010 г.



СОГЛАСОВАНО

Директор НИИ МТ РАМН  
Академик РАМН

  
Н.Ф. Измеров

2010 г.



### Методика и программа испытаний

«Исследование защитных свойств индивидуальных экранирующих комплексов для защиты человека от воздействия электромагнитных излучений РЧ диапазонов в филиале «РТРС» «Московский региональный центр».

## Аннотация

Работа посвящена оценке экранирующих свойств индивидуальных экранирующих комплексов для защиты человека от воздействия электромагнитных излучений радиочастотного диапазона, создаваемых объектами теле- и радио- связи.

В ходе работы определяются основные характеристики комплекта (коэффициент экранирования) путем проведения натурных измерений напряженности электрического поля и плотности потока энергии, создаваемых телевизионными и радиовещательными антеннами в местах возможного пребывания персонала.

На основании полученных результатов выдаются санитарно-гигиенические рекомендации по обеспечению сохранения здоровья персонала при работе на данных объектах.



## 1. Объект испытаний, применяемое оборудование, приборы, материалы и образец

1.1. Для проведения испытаний используется специальный манекен (рис.1) из радиопрозрачного (не содержащего электропроводящие компоненты – уголь и(или) металл) материала. Манекен (рис. 1) состоит из полого торса, на спинной поверхности (примерно на уровне грудины) которого вырезано квадратное отверстие размером 250 x 250 мм с целью размещения внутри антенны измерительного прибора. Для удобства одевания экранирующего комплекта на манекене предусмотрены ножные стойки, плечи и головная стойка.

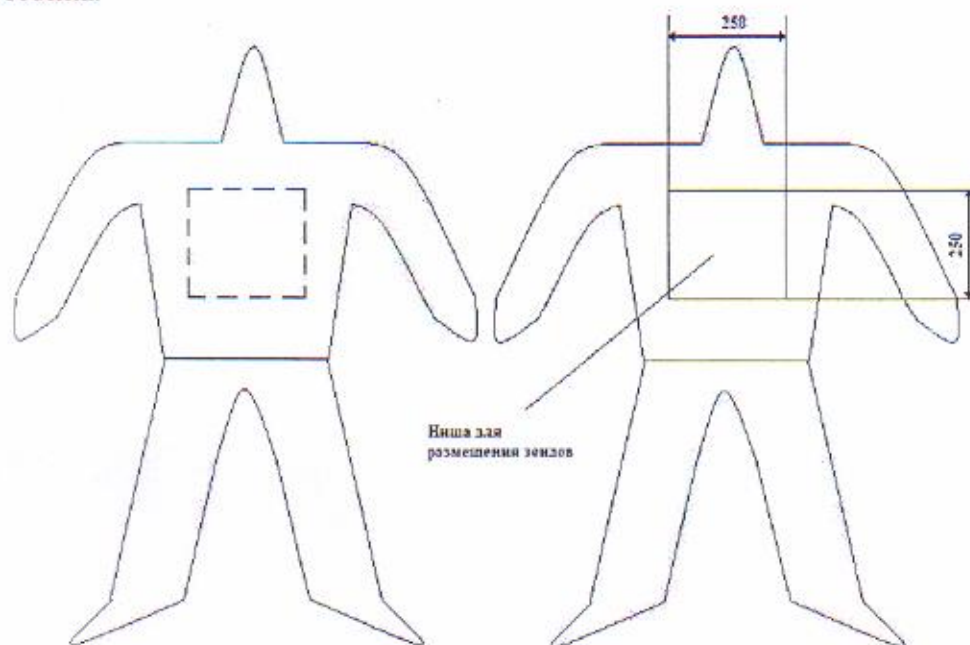


Рис. 1. Эскиз испытательного манекена

1.2. В качестве источника электромагнитного излучения (далее – ЭМИ), в поле которого помещается манекен с измерительным прибором и экранирующим комплектом, используются антенно-фидерные устройства, установленные на Останкинской телебашне (далее - объект). На открытом балконе расположенном на высоте 360 м, установлена антенна 32 ТВК, а вдоль ствола телебашни в интервале от 385 м до 420 м установлена антенная система 1ТВК. Совокупное электромагнитное поле формирует параметры излучения на отметке 360 м. Основные параметры источника излучения приведены в Табл. 1. Номинальные характеристики антенно-фидерных устройств (антенны 1ТВК и 32ТВК) приведены в Табл. 2.

Таблица 1

### Основные параметры источника ЭМИ

№ п/п	Параметр	Значение
1	Напряженность поля (в частотном диапазоне до 300 МГц)	$E = 30 \text{ В/м}$
2	Плотность потока энергии (в частотном диапазоне выше 300 МГц включительно)	ППЭ = 200 мкВт/см <sup>2</sup>

Таблица 2

### Номинальные характеристики антенно-фидерных устройств

№ п/п	Параметр	Значение
1	Мощность антенны 1 ТВК	40 000 Вт
2	Частота антенны 1 ТВК	48,5 – 56,5 МГц
3	Мощность антенны 32 ТВК	1 000 Вт
4	Частота антенны 32 ТВК	558 – 566 МГц



1.3. Манекен должен быть установлен на металлическую подставку, которая должна быть надежно закреплена к балкону. Крепление манекена к подставке и крепление подставки к балкону должны выдерживать силу ветра до 10 м/с.

1.4. Конструкция подставки и способ крепления к балкону должны быть согласованы с МРЦ до начала проведения испытаний.

1.5. В качестве измерительного прибора (далее - прибор) применяется измеритель электромагнитного поля EMR-200 (заводской номер АС-0061) с рабочим диапазоном частот от 100 кГц до 18 ГГц, имеющий изотропные антенны различного типа (далее - зонды). Копия Свидетельства о поверке № 200/202-01256-09 приведена в приложении к настоящей Методике.

1.5.1. Прибор имеет возможность записи полученных данных на компьютер (далее – ПК).

1.5.2. Для передачи данных на ПК в процессе измерений прибор снабжен оптоволоконным экранированным кабелем.

1.6. В качестве испытательного образца в работе используется индивидуальный экранирующий комплект Эи-2 (далее – образец), ТУ 8572-003-49352590-2001, производитель – ЗАО «НПО Энергоформ» в составе:

экранирующий комбинезон (размер - 52-54, рост - 170-176), экранирующие ботинки (размер - 43), экранирующий головной убор на основе электротехнической каски «Superboss» с лицевым экраном, безразмерные экранирующие перчатки.

## 2. Методика испытаний

2.1. Схема проведения испытаний на объекте в общем виде представлена на рис. 2.



Рис. 2

Рис.2. Схема проведения испытаний на объекте

В соответствии с представленной схемой, манекен устанавливается на открытый балкон на отм. 360 м в район осей 115-116, где имеется максимальный для данного балкона уровень ЭМИ:  $E = 30$  В/м в частотном диапазоне до 300 МГц, ППЭ = 200 мкВт/см<sup>2</sup> в частотном диапазоне выше 300 МГц включительно. ПК устанавливается на открытый



балкон на отм. 360 м в район осей 105-108, где имеется минимальный для данного балкона уровень ЭМИ.

2.2. Прибором производится измерение имеющегося в точке измерения внешнего уровня ЭМИ.

2.3. Измерения поля внутри экранирующего комплекта производятся в следующей последовательности:

- зонд с прибором (п. п. 1.5) устанавливается в нишу манекена (рис. 1);
- на манекен надевается экранирующий комплект, включая обувь, перчатки и шлем;
- связь с ПК осуществляется через оптоволоконный интерфейсный канал (оптоволоконный кабель);
- прибором производится измерение уровня ЭМИ внутри экранирующего комплекта;
- временной интервал каждого измерения составляет не менее 6 минут.

2.4. Вся последовательность измерений п. п. 2.3 повторяется при установке зонда в области головной стойки манекена (под экранирующий головной убор образца) при тех же режимах работы (частоте, модуляции, уровне мощности, а также пространственном размещении манекена и образца).

2.5. Для каждого измерения рассчитывается коэффициент экранирования по формулам (1) и (2) соответственно для частотных диапазонов до 300 МГц и выше 300 МГц включительно:

$$K_{ЭЭi} = 20 \cdot \lg ( E_{\text{внешнее}} / E_{\text{внутреннее } i} ), \quad (1)$$

$$K_{ЭРi} = 10 \cdot \lg ( P_{\text{внешнее}} / P_{\text{внутреннее } i} ), \quad (2)$$

где:  $K_{ЭЭi}$  и  $K_{ЭРi}$  - коэффициенты экранирования образца при  $i$ -ом измерении в соответствующих частотных диапазонах (дБ),

$E_{\text{внешнее}}$  - напряженность внешнего электрического поля,

$E_{\text{внутреннее } i}$  - напряженность электрического поля внутри образца при  $i$ -ом измерении,

$P_{\text{внешнее}}$  - плотность потока энергии (ППЭ) внешнего поля,

$P_{\text{внутреннее } i}$  - плотность потока энергии (ППЭ) поля внутри образца при  $i$ -ом измерении

2.6. Результаты измерений п. п. 2.2, 2.3, 2.4 и расчетов п. п. 2.5 заносятся в протоколы испытаний, оформляемые отдельно для каждого измерения.

2.7. Производится сравнение результатов испытаний п. п. 2.6 между собой.

2.8. На основании протоколов п. п. 2.6, а также результатов анализа п.п. 2.7 оформляется отчет о проведенных испытаниях.

### 3. Программа испытаний

3.1. Настоящие испытания проводятся в августе-сентябре 2010 года. Дата и время проведения испытаний определяются МРЦ в зависимости от производственной загрузки предприятия не позднее 2-х недель до начала испытаний.

3.2. Место проведения испытаний – МРЦ, Остапкинская телебашня, находящаяся по адресу: Москва, ул. Академика Королева д.15.

3.3. Испытания проводят:

- сотрудники ЗАО «НПО Энергоформ»;
- сотрудники НИИ МТ РАМН;
- сотрудники МРЦ.

3.4. По итогам проведения испытаний оформляются протоколы испытаний и отчет о проведенных испытаниях, где дается подробное экспертное заключение в соответствии с целями, задачами и результатами настоящей работы, изложенными в аннотации и разделах 1 и 2 настоящей методики.



#### 4. План производства работ (ППР)

4.1. Состав исполнителей работ указан в Табл. 3.

Таблица 3

##### Состав бригады исполнителей работ

Состав бригады	Обозначение	Количество	Примечание
Ответственный руководитель работ (от ЗАО «НПО Энергоформ»)	ОРР	1	-
Производитель работ (от ЗАО «НПО Энергоформ»)	ПР	1	-
Испытатель (от ЗАО «НПО Энергоформ»)	ИСПЭ	2	-
Испытатель (от НИИ МТ РАМН)	ИСП	1	-
Контролер независимой комиссии (от НИИ МТ РАМН)	КНК	1	Осуществляет контроль за правильностью выполнения работ, строгой последовательности и выполнения всех предписанных инструкций
Допускающий (от МРЦ)	ДП	1	-
Наблюдающий (от МРЦ)	НБ	1	-
Сопровождающий (от МРЦ)	СП	2	-

4.2. Инструменты, приспособления и аппаратура, предоставленные ЗАО «НПО Энергоформ», указаны в Табл. 4.

Таблица 4

##### Инструменты, приспособления и аппаратура, предоставленные ЗАО «НПО Энергоформ»

Наименование инструмента и приспособления	Количество, шт.
Испытательный манекен	1
Крюк крепежный стальной	2
Канат полипропиленовый d=14 мм, l=100 м	1
Брус деревянный (сосна) d=50 мм, l=1500 мм	1
Нож канцелярский	1
Измеритель электромагнитного поля	3
Экранированный оптоволоконный кабель (l=25 м)	1
Ноутбук с соответствующим программным обеспечением	1
Индивидуальный экранирующий комплект Эи-2	2

4.3. Условия производства работ

4.3.1. Работа проводится в МРЦ на Останкинской телебашне (открытый балкон на отм. 360 м) при скорости ветра не более 10 м/с, температуры окружающей среды не менее 10 °С и нормальной относительной влажности по наряду-допуску МРЦ формы ВР.

4.3.2 Основанием для выдачи наряда- допуска ВР на производство работ является письмо в МРЦ, в котором указываются ФИО и должности:

- лица, которому предоставлено право выдачи наряда – допуска на работы;



- производителя работ;
- ответственного за выполнение правил ОТ и ПБ;
- испытателя и контролера независимой комиссии.

#### 4.4. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ\*.

4.4.1. Работа по испытанию экранирующего комплекта ЭИ-2 проводится по наряду-допуску формы ВР, в котором выдающий наряд должен определить производителя, состав бригады, необходимые и достаточные меры безопасности производства работ, провести инструктаж всем членам бригады.

4.4.2. Допускающим (ДП) к работам является работник ЦРППА МРЦ.

4.4.3. Сопровождающими (СП) являются работники ЦРППА МРЦ и ЦЭРМ МРЦ.

4.4.4. Наблюдающим (НБ) является работник ЦРППА МРЦ.

4.4.5. Перед началом работ производитель работ должен подготовить рабочее место, провести целевой инструктаж членам бригады, убедиться в исправности инструмента, приспособлений, обратив особое внимание на сроки проведения их испытаний.

4.4.6. Работа производится под непрерывным наблюдением ответственного руководителя работ.

4.4.7. Всем участникам работ выдают защитные каски и хлопчатобумажные перчатки.

4.4.8. Выход на отм. 360 м ТБ осуществляется строго с разрешения ответственного руководителя работ.

4.4.9. Ответственный руководитель работ строго контролирует нахождение всех участников работ в зоне осей 105-108 во время проведения измерений и время нахождения в зоне осей 115-116 при установке и закреплении испытательного манекена, которое должно составлять не более 10 мин.

4.4.10. При возникновении любой нештатной ситуации, не предусмотренной настоящим ППР, все работы следует немедленно прекратить и сообщить ответственному лицу.

#### 4.5. Указания по последовательности выполнения работ.

4.5.1. Прохождение вводного и первичного на рабочем месте инструктажей.

4.5.2. Оформление наряда-допуска.

4.5.3. Дать разрешение на подготовку рабочего места и допуск бригады к работе (ОРР).

4.5.4. Подготовить к работе устройства и приспособления, проверить их состояние и работоспособность. Проверить сроки испытаний устройств и приспособлений (ПР).

4.5.5. Подготовить к работе испытательный манекен в зоне осей 105-108, согласно методики и программы испытаний рис.1 (ИСП).

4.5.6. Установить в испытательный манекен и подготовить к работе измерительный прибор, провести и подключить кабель к ПК и прибору (ИСПЭ).

4.5.7. Провести контрольный осмотр правильности установки и подключения приспособлений и оборудования (КНК).

4.5.8. Дать разрешение бригаде на внос испытательного манекена в зону осей 115-116 (ПР).

4.5.9. Перенести испытательный манекен в зону осей 115-116 (ИСП).

4.5.10. Провести контрольный осмотр правильности установки и подключения приспособлений и оборудования в зоне осей 115-116 (КНК).

4.5.11. Проконтролировать время нахождения персонала в зоне осей 115-116, которое должно составлять не более 10 мин. (ПР).

4.5.12. Провести запись получаемых значений напряженности поля (Е) и плотности потока энергии (ППЭ) в течение 6 мин. (ИСП).

\* - в скобках указаны ответственные исполнители, согласно Табл. 3.



4.5.13. Проконтролировать измеренные значения с целью проверки установки измерительного прибора и испытательного манекена, отсутствия наводки на кабель и помех в измерительной цепи (КНК).

4.5.14. Дать разрешение бригаде на вынос испытательного манекена из зоны осей 115-116 (ПР).

4.5.15. Проконтролировать время нахождения персонала в зоне осей 115-116, которое должно составлять не более 10 мин. (ПР).

4.5.16. Провести аналогичные действия согласно п.п. 4.5.4 - 4.5.15 при установке зонда прибора в области головной стойки испытательного манекена.

4.5.17. Провести аналогичные действия согласно п.п. 4.5.4 - 4.5.15 с целью сравнения характеристик комплексов Эи-2 усиленной и облегченной модификаций.

4.5.18. Разобрать испытательный манекен (ИСП).

4.5.19. Оформить окончание работ (ПР).

4.5.20. Оформить протоколы испытаний (ПР).

Технический директор ЗАО «НПО Энергоформ»

С.Г.Отморский

Руководитель проекта ЗАО «НПО Энергоформ»

И.В.Федоров

СОГЛАСОВАНО

От НИИ МТ РАМН:

Заведующий научно-организационным  
отделом, д.б.н., профессор

Н.Б.Рубцова

Старший научный сотрудник, к.б.н.

С.Ю.Перов

От МРЦ:

Технический директор-  
Главный инженер

Е.А.Ильяич

Директор по телевизионному  
и радиовещанию

П.Ю.Комаров

Начальник технического центра  
телевизионного вещания

В.Н.Кирсанов

Начальник комплекса ТВ и ЧМ  
передатчиков

А.В.Юрков

Главный технолог

В.Д.Гришин

Главный метролог

А.Н.Прокопенков

Начальник службы охраны труда и  
Техники безопасности

Я.Ю.Дондуков