

МЕТОДИКА ПРОИЗВОДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ САНИТАРНЫХ ПРАВИЛ

Р. Д. Ядров

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Л. И. Евминов

Для измерения напряженности переменных электрических полей при аттестации рабочих мест по условиям труда при производственном контроле, при гигиенической оценке безопасности производственного оборудования и бытовой техники, безопасности производственных зон и рабочих мест, селитебных территорий, жилых и производственных помещений будет применяться прибор ИЭП-05.

В качестве датчиков переменного электрического поля используются дипольная антенна и дисковый пробник.

Прибор осуществляет прямые измерения напряженности электрических полей в реальном масштабе времени. Соответственно, он может быть использован для электромагнитного мониторинга, контроля пространственного распределения полей и динамики изменения этих полей во времени.

Прибор соответствует общим техническим требованиям на измерители напряженности электрических и магнитных полей, предназначенные для контроля норм по электромагнитной безопасности в области охраны природы, безопасности труда и населения.

Принцип работы измерителя электрического поля ИЭП-05 заключается в преобразовании энергии электромагнитного поля с помощью антенны в напряжение, пропорциональное напряженности этого поля. В тракте обработки прибора принятый сигнал усиливается, детектируется и обрабатывается. Значение напряженности электрического поля после аналого-цифрового преобразования сигнала индицируется на жидкокристаллическом индикаторе в В/м.

Измеритель электрического поля ИЭП-05 состоит из индикаторного блока в пластмассовом корпусе, двух датчиков переменного электрического поля (дипольной антенны и дискового пробника) и делителя 1 : 10 (или режекторного фильтра РФ и делителя 1 : 10). Делитель используется при измерении значений напряженности электрического поля до 1990 В/м в полосе 1 и до 199 В/м в полосе 2. Режекторный фильтр используется для измерения электрического поля в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц в режиме измерения с вырезанной полосой частот 45–55 Гц. Соединение датчиков и делителя с индикаторным блоком – разъемное. На дисковом пробнике закреплен провод заземления, который заканчивается разъемом типа «крокодил» для подключения к общей шине заземления помещения. Электропитание прибора может осуществляться как от любых аккумуляторов или батарей (типа «Корунд») напряжением 9 В, так и от внешнего сетевого источника постоянного тока. Батареи размещаются под задней крышкой индикаторного блока. Внешний источник питания подключается с помощью разъема на боковой стенке индикаторного блока.

Методика производства измерений напряженности электрического поля

Измерение напряженности электрического поля в диапазоне частот 5 Гц–400 кГц:

А. Подсоединить антенну дипольную к разъему на торцевой стенке индикаторного блока.

Б. Выбрать полосу частот, установив в соответствующее положение кнопочный переключатель диапазонов на передней панели индикаторного блока.

В. Включить прибор.

1-й способ. Установить антенну прибора так, чтобы точка пересечения оси симметрии антенны с измерительной осью, проходящей через центры диполей, совпала с выбранной (измеряемой) точкой пространства. Сориентировать антенну в данной точке по максимуму показаний прибора. На индикаторе прибора отобразится значение вектора измеряемого параметра $E_{\text{инд}}$. Считать измеренное значение.

2-й способ. Для определения вектора напряженности электрического поля в выбранной точке пространства нужно измерить три взаимно ортогональные составляющие этого вектора $E_{\text{инд}X}$, $E_{\text{инд}Y}$, $E_{\text{инд}Z}$. Установить антенну прибора так, чтобы ее измерительная ось совпала с одной из ортогональных осей координат X , Y , Z , а точка пересечения измерительной оси с осью симметрии антенны совпала с выбранной (измеряемой) точкой пространства. Считать измеренные значения $E_{\text{инд}}(X, Y, Z)$. Определить значение вектора напряженности электрического поля $E_{\text{инд}}$ по формуле

$$E_{\text{инд}} = \sqrt{E_{\text{инд}X}^2 + E_{\text{инд}Y}^2 + E_{\text{инд}Z}^2}.$$

Измерение напряженности электрического поля от экрана видеомонитора компьютера в диапазоне частот 5 Гц–400 кГц:

А. Подсоединить дисковый пробник к разъему на торцевой стенке индикаторного блока.

Б. Заземлить дисковый пробник с помощью заземляющего провода, закрепленного на нем.

В. Выбрать полосу частот, установив в соответствующее положение кнопочный переключатель диапазонов на передней панели индикаторного блока.

Г. Установить прибор таким образом, чтобы он был направлен дисковым пробником в сторону тестируемого технического средства, а центр дискового пробника находился в выбранной точке пространства.

Д. Включить прибор.

Е. На индикаторе прибора отобразится значение измеряемого параметра $E_{\text{инд}}$. Считать измеренное значение. Представлены результаты исследования уровней ЭМП вблизи ЛЭП различного класса напряжения, при линейном расположении трассы и в случае ее поворота:

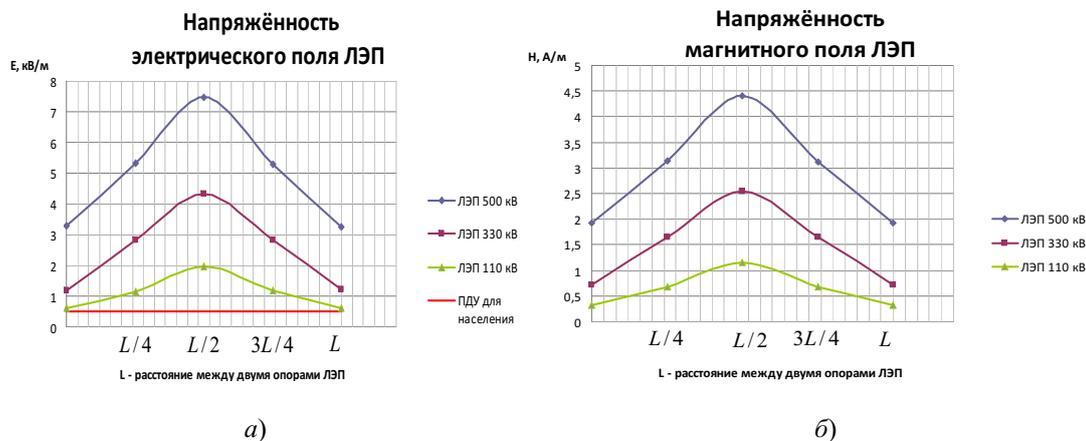


Рис. 1. Напряжённость поля вдоль пролета трассы ЛЭП: а – электрического; б – магнитного

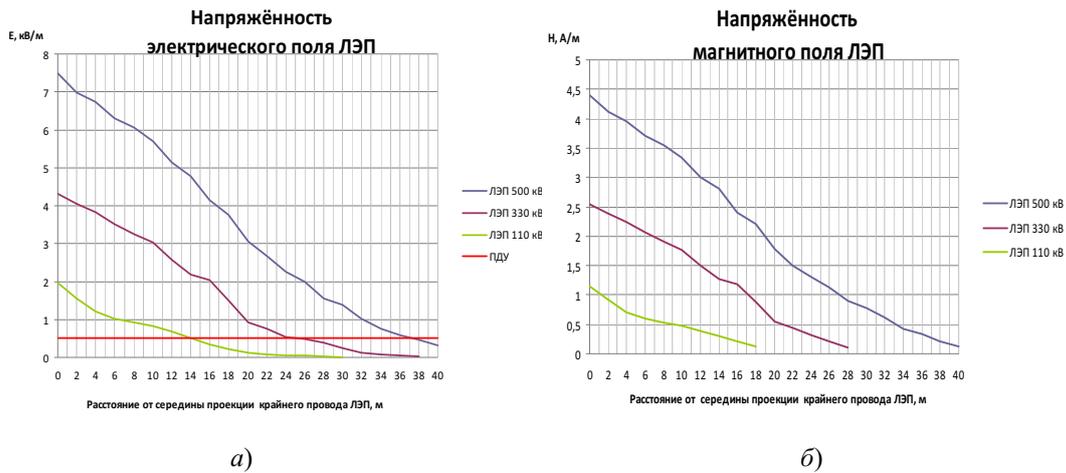


Рис. 2. Напряжённость поля при линейном расположении трассы ЛЭП:
а – электрического; б – магнитного

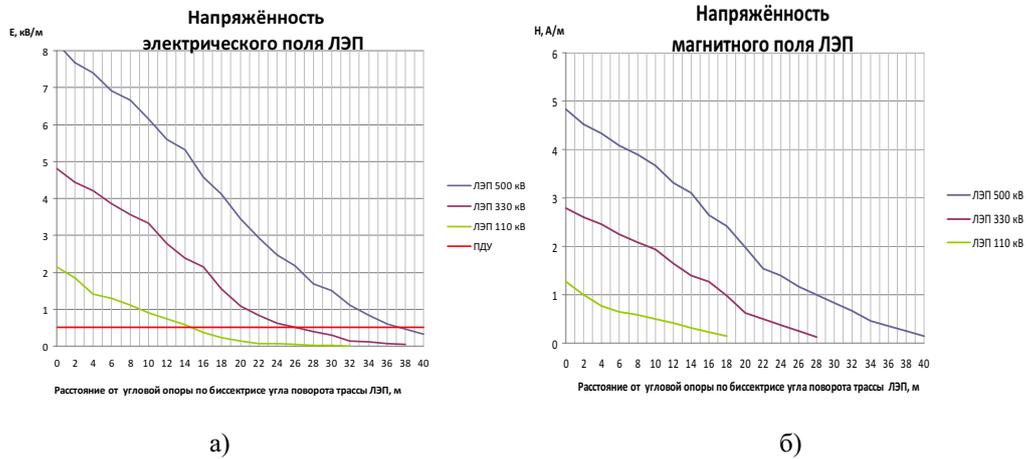


Рис. 3. Напряжённость поля при повороте трассы ЛЭП:
а – электрического; б – магнитного

Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля для населения составляет 0,5 кВ/м, для зоны жилой застройки – 1 кВ/м. По данным проведенных измерений выявлено, что на границе установленных СЗЗ уровень напряженности электрического поля не превышает предельно допустимой величины для зоны жилой застройки, но в то же время напряженность электрического поля становится ниже допустимой для населения величины на расстоянии 6 м от границы СЗЗ для ЛЭП 220 кВ, 8 м – для ЛЭП 330 кВ.