

УДК 537.8

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ АГРОИНЖЕНЕРНОГО
ФАКУЛЬТЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПОЛЯМИ

Н. А. Попов, В. И. Писарев

Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I, г. Воронеж

E-mail: rivelenasoul@mail.ru

Электрические поля очень сильно влияют на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их воздействия [2].

Шведские специалисты с большой точностью установили зависимость здоровья людей, живущих вблизи ЛЭП, от расстояния до линии. При длительном пребывании в полях ЛЭП изменяется формула крови, увеличивается вероятность возникновения опухолей мозга, могут развиваться заболевания сердечно-сосудистой и нервной систем. Кратковременное облучение (минуты) способно привести к негативной реакции только у сверхчувствительных людей или у больных некоторыми видами аллергии. А английскими учеными в начале 90-х годов обнаружено появление у некоторых аллергиков под воздействием поля ЛЭП реакции по типу эпилептической [4].

Кроме того, электрическое поле может вызвать возгорание или взрыв испарений легковоспламеняющихся веществ по причине возникновения электрических разрядов во время контакта предметов и людей с машинами и механизмами. Причем степень опасности фактора возрастает с увеличением напряженности электрического поля [3].

Учитывая вредное действие электрических полей, в нашей стране разработаны санитарно-эпидемиологические правила и нормы [1]. Документ устанавливает предельно допустимые уровни (ПДУ) электрических полей промышленной частоты 50 Гц и других электромагнитных полей.

Электрические поля частотой 50 Гц нормируются по напряженности электрического поля (E , кВ/м) с учетом длительности их воздействия. ПДУ электрического поля на рабочем месте в течение смены установлен 5 кВ/м. Если напряженность электрического поля $E = 5-20$ кВ/м, то допустимое время (T , ч) пребывания в этом поле рассчитывается по выражению $T = (50 / E) - 2$. При $E \geq 20$, но ≤ 25 кВ/м допустимое время воздействия поля не более 10 мин, а более 25 кВ/м – пребывание в зоне поля без средств защиты не допускается [1].

Допустимое время воздействия распространяется на рабочий день и не должно превышать как при однократном непрерывном пребывании под воздействием поля, так и при многократном. Остальное время рабочей смены человек должен находиться в средствах защиты или вне электрического поля.

Регламентированное время пребывания в электрических полях различной напряженности в течение смены определяется по формуле

$$T_{np} = 8 (t_{E1}/T_{E1} + t_{E2}/T_{E2} + \dots + t_{En}/T_{En}),$$

где T_{np} – приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в электрических полях нижней границы нормируемой напряженности; t_{Ei} и T_{Ei} – соответственно время пребывания и допустимое время пребывания в зонах с напряженностью E_i (различными считаются зоны, отличающиеся по напряженности на 1 кВ/м).

Контроль уровней электрических полей частотой 50 Гц должен выполняться на рабочих местах персонала, обслуживающего линии электропередач, распределительные устройства, подстанции, электросварочное оборудование и другие электроустановки переменного тока. Электрические поля в однофазных электроустановках контролируются по действующим (эффективным) значениям напряженности [5]

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}},$$

где E_m – амплитудное значение изменения во времени напряженности электрического поля.

В данной работе оценку электрических полей выполнили с помощью измерителя электрического поля ИЭП – 05 (рис. 1).

Измерения проводили на пешеходных дорожках: от учебного корпуса № 4 до корпуса агроинженерного факультета (дорожка около закрытой трансформаторной подстанции 10 / 0,4 кВ), от корпуса агроинженерного факультета до общежития № 3 по улице Дарвина и на автобусной остановке около учебного корпуса № 4 на пересечении улиц Дарвина и Тимирязева.

На участке от учебного корпуса № 4 до корпуса агроинженерного факультета значения измеренных величин электрических полей (В/м) выглядят следующим образом: 1, 3, 7, 9, 11, 15, 16, 19, 21, 46, 127, 290, 460, 310, 90, 8, 6, 4.

Измеренное значение напряженности электрического поля 460 В/м при-

ходится на точку измерения, находящуюся под линией ВЛ110кВ. Значения напряженности 290 и 310 В/м наблюдаются на расстоянии 5 м от центрального провода ВЛ110кВ.



Рисунок 1 – Измеритель электрических полей ИЭП-05

Прибор предназначен для измерения среднего квадратического значения напряженности переменных электрических полей различных технических средств. Напряженность электрических полей промышленной частотой 5 Гц – 2 кГц прибор позволяет измерять в диапазоне 0-199 В/м (с делителем входного сигнала 1 : 10 в диапазоне 0-1990 В/м).

Измерения выполняли в вертикальной плоскости, в которой предполагается максимальная напряженность электрического поля, высота установки измерительного датчика прибора составляла 1,8 м от поверхности земли (это допускается методикой измерений [1]) в четырех местах. Измерения проводили с интервалом через 5 метров, время между измерениями в опытах выбрали равным не менее 5 секунд.

Измерения напряженности электрического поля от корпуса агроинженерного факультета до общежития № 3 показали, что оно находится в пределах 3-23 В/м.

Измерения напряженности электрического поля на автобусной остановке, начиная под центральным проводником ВЛ110кВ и далее через каждые 5 метров, В/м: 500, 170, 30, 6. Данные замеров свидетельствуют о том, что под линией электропередач ВЛ110 кВ и в этой серии измерений напряженность электрического поля составляет 500 В/м.

Анализ данных измерений показывает, что напряженность электрического поля на расстоянии более 5 м от крайнего проводника ВЛ110кВ не превышает нормативные значения.

Заслуживают внимания результаты замеров напряженности электрического поля под линией ВЛ110 кВ, даже под центральным токоведущим проводом напряженность хотя и не превышает нормированный ПДУ, но составляет довольно большое значение и при длительном воздействии на человека может

оказать негативное влияние.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- 1) следует осуществлять контроль за организацией проведения работы людей вблизи ЛЭП;
- 2) ограничить продолжительное пребывание людей в зоне действия электрических полей ЛЭП.

Библиографический список

1 Оценка загрязнения территории агроинженерного факультета электромагнитными полями [Текст] / О. В. Лещева, В. И. Писарев, Н. А. Попов // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. 1. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 110-113.

2 Электробезопасность [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / В. И. Писарев, Е. А. Андрианов, А. А. Андрианов, Н. А. Попов. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. – 190 с.

3 Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / Е. А. Андрианов, А. А. Андрианов, А. В. Полуэктов, Е. А. Галкин. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. – 365 с.

4 Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600) "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности 23.05.01 (190109) "Наземные транспортно-технологические средства" [Текст] / А. А. Андрианов, Е. А. Андрианов, Е. А. Высоцкая, М. Э. Мерчалова, В. И. Писарев, Н. А. Попов ; под общ. ред. Е. А. Высоцкой. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014. – 163 с.