

где:  $C_{11}$  – коэффициент круговой жесткости ременной передачи,  $U_{12}$  – передаточное отношение ременной передачи машинных агрегатов очистителя УХК

При этом диссипативная функция для рассматриваемого машинного агрегата будут:

$$\Phi_1 = \frac{1}{2} b_{21} (\dot{\varphi}_{11} - U_{12} \dot{\varphi}_{12})^2; \quad (3)$$

где:  $b_{21}$  – коэффициент диссипации ременной передачи

Определяем члены лагранжевых уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_1}{\partial \varphi_{11}} &= C_{11} (\varphi_{11} - U_{12} \varphi_{12}); \\ \frac{\partial \Pi_1}{\partial \varphi_{12}} &= U_{12} C_{11} (\varphi_{11} - U_{12} \varphi_{12}); \\ \frac{\partial T_1}{\partial \dot{\varphi}_{11}} &= I_{11} \dot{\varphi}_{11}; \quad \frac{\partial T_1}{\partial \dot{\varphi}_{12}} = I_{12} \dot{\varphi}_{12}; \\ \frac{\partial \Phi_1}{\partial \dot{\varphi}_{11}} &= b_{11} (\dot{\varphi}_{11} - U_{12} \dot{\varphi}_{12}); \\ \frac{\partial \Phi_1}{\partial \dot{\varphi}_{12}} &= -b_{11} U_{12} (\dot{\varphi}_{11} - U_{12} \dot{\varphi}_{12}); \\ \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T_1}{\partial \dot{\varphi}_{11}} \right) &= I_{11} \ddot{\varphi}_{11}; \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T_1}{\partial \dot{\varphi}_{12}} \right) = I_{12} \ddot{\varphi}_{12}; \end{aligned}$$

При этом окончательно имеем математическую модель динамики машинного агрегата с приводом щеточного барабана очистителя УХК:

$$\frac{1}{2\omega M_k} - \frac{dM_g}{dt} + \frac{S_k}{2M_k} M_g = \frac{\omega_0 - \frac{d\varphi_g}{dt}}{\omega_0}$$

$$\begin{aligned} I_{11} \ddot{\varphi}_{11} &= M_{g1} - C_{11} (\varphi_{11} - U_{12} \varphi_{12}) - b_{11} (\dot{\varphi}_{11} - U_{12} \dot{\varphi}_{12}); \\ I_{11} \ddot{\varphi}_{11} &= U_{12} C_{11} (\varphi_{11} - U_{12} \varphi_{12}) + b_{11} U_{12} (\dot{\varphi}_{11} - U_{12} \dot{\varphi}_{12}) - M_c \end{aligned}$$

### Литературы:

4. Максудов Р.Х., Джураев А.Ж., Шухратов Ш.Ш. Пахта саноати технологик машиналари юритиш механизмларининг нотекис харакати тахлили // Монография. Изд. Фан ва технологиялар. – Ташкент, 2016. – С. 144.
5. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Ўқув қўлланма. (Э.З.Зикриёевнинг умумий тахрири остида) Т.: Мехнат 2002й. 408б..
6. Джураев А.Д. Моделирование динамики машинных агрегатов Хлопко перерабатывающих машин. Фан, 1984 г.

## О ИЗУЧЕНИИ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СВЯЗИ

Л.И. Евминов, к.т.н., доцент (научный руководитель),

**Е.В. Стелькин, студент гр. Э-32, Е.А.Жук, студент гр. ЭС-31,  
А.В. Лисицкий, студент гр. Э-31  
Гомельский государственный технический университет имени  
П.О.Сухого, г.Гомель, Республика Беларусь**

Источником электромагнитного поля в жилом доме является разнообразная бытовая техника: холодильники; пылесосы; телевизоры; компьютеры. Интерес представляет исследование влияния на здоровье человека используемой в повседневной жизни техники.

В Республике Беларусь для оценки интенсивности электромагнитного излучения используются энергетические экспозиции (ЭЭ) электрической (ЭЭЕ) и магнитной составляющей (ЭЭН) в диапазонах частот 0,03–3 МГц [1]:

$$\text{ЭЭ}_E = E^2 \cdot T, \text{ЭЭ}_H = H^2 \cdot T, \text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot T, \text{ где}$$

$\text{ЭЭ}_E$  и  $\text{ЭЭ}_H$  – энергетические экспозиции для электрической  $E$  (В/м) и магнитной  $H$  (А/м) составляющих за время  $T$  (ч);

$\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}}$  – энергетическая экспозиция плотности потока энергии.

Целью данной работы являлось исследование излучений, создаваемых телефонами различных производителей и определение безопасного расстояния для человека при их использовании.

Для измерения напряженности электрического поля ( $E$ ) использовался прибор “ИЭП-05” (измеритель электрических полей), внешний вид которого представлен на рисунке 1. Прибор предназначен для измерения напряженности электрического поля при частоте 5-2000 Гц и 2-500 кГц и применяется для контроля предельно допустимых уровней электрического поля  $E$ , В/м.

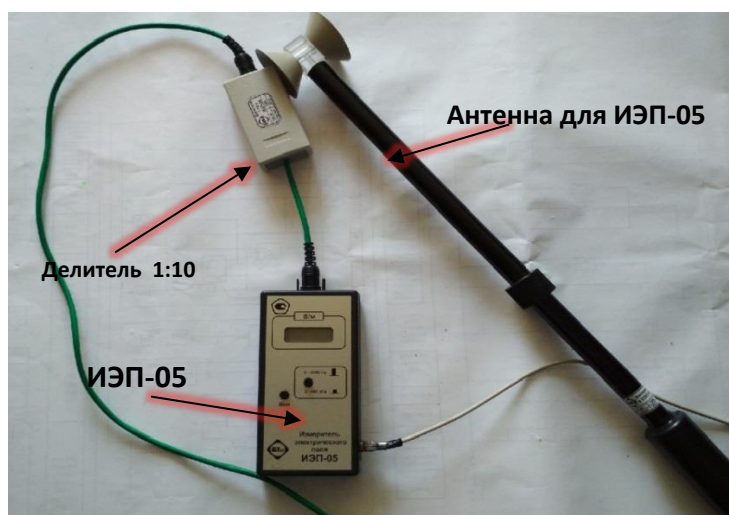


Рисунок 1 – Прибор для измерения электрического поля **ИЭП-05**

Авторы [3] приводят диапазоны изменения напряженности электрического поля основных бытовых приборов:

Наименование	Напряженность поля, В/м
--------------	-------------------------

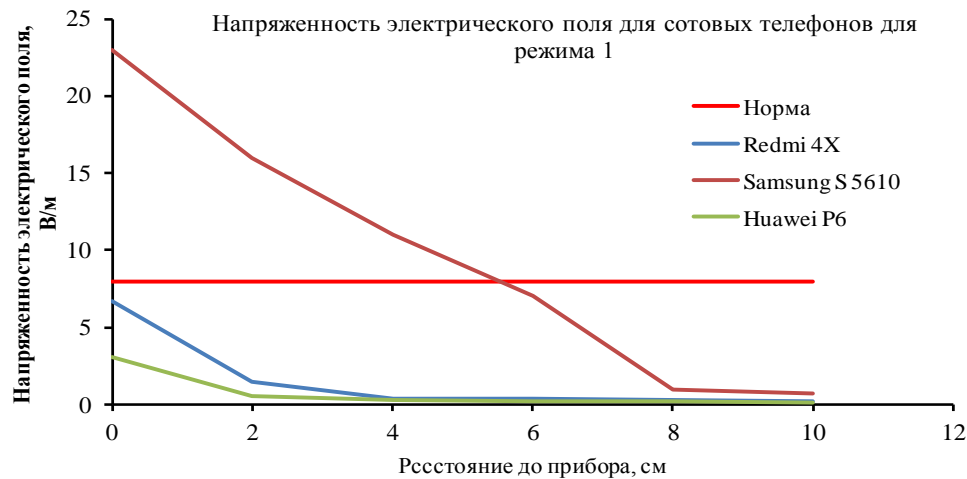
Холодильник	0,9-2
Телевизор	1,8-9
Ноутбук	0,2-1,6
Смартфон	4-8

Приведенные данные охватывают не всю бытовую технику и требуют дополнительных исследований для уточнения параметров электромагнитного излучения.

Авторами проведены исследования напряженности электрического поля трех мобильных устройств следующих производителей: Redmi 4X, Samsung S 5610, Huawei P6. Напряженность электрического поля фиксировалась при следующих состояниях устройств: режим 1 - включенный дисплей; режим 2 - выключенный дисплей; режим 3 - работа на прием вызова; режим 4- исходящий вызов. При этом фиксировалось напряженность электрического поля при изменении расстояния от 0 до 10 см источника излучения. Результаты замеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Измерение напряженности электрического поля для различных режимов работы мобильных устройств

Модель мобильного устройства	Расстояние от источника излучения, см	Напряженность поля при состоянии устройства, В/м			
		Режим1	Режим 2	Режим 3	Режим 4
Redmi 4X	10	0,2	0,1	0,2	0,4
	8	0,3	0,2	0,3	0,6
	6	0,4	0,2	0,5	1,0
	4	0,4	0,3	0,5	1,8
	2	1,5	0,4	1,5	3,3
	0	6,7	3,3	7,4	16,1
Samsung S 5610	10	0,7	0,1	0,1	0,1
	8	1	0,1	0,2	0,2
	6	7	0,2	0,2	0,2
	4	11	0,2	0,5	0,3
	2	16	0,2	0,6	0,6
	0	23	2,1	2,9	2,6
Huawei P6	10	0,1	0,1	0,1	0,1
	8	0,2	0,2	0,2	0,2
	6	0,2	0,2	0,2	0,2
	4	0,3	0,3	0,3	0,2
	2	0,5	0,4	0,5	0,4
	0	3,1	3,1	4,1	3,1



На рисунке 2 приведена графическая интерпретация табличных данных режима 1 (включенный дисплей) для трех мобильных устройств.

Рисунок 2 – Зависимость напряженности электрического поля от расстояния при включенном дисплее разных моделей мобильных телефонов

При норме напряженности электрического поля, соответствующей от 4 до 8 В/м у мобильного устройства Samsung S 5610 зафиксировано значение 23 В/м. И только удаление мобильного устройства на расстояние 5-7 см от уха человека позволяет безопасно его использовать при включенном дисплее. Два оставшихся телефона Huawei P6 и Xiaomi Redmi 4X безопасны для использования при включенном дисплее. У мобильного устройства Redmi 4X для режима 4 (исходящий вызов) напряженность электрического поля  $E=16,1$  В/м, что превышает приведенное нормальное значение в 2 раза. При входящем вызове Redmi 4X рекомендуется использовать на расстоянии 1,5 см. При исследовании телефона не учитывалось функция “гашение дисплея” при входящем и исходящем вызовах. Мобильный телефон Huawei P6 (таблица 1) является безопасным при различных режимах работы.

## ВЫВОДЫ:

Проведенные исследования напряженности электрического поля трех мобильных устройств Redmi 4X, Samsung S 5610, Huawei P6 для четырех режимов работы позволили установить следующее:

- напряженность электрического поля убывает с ростом расстояния от источника излучения;
- напряженность электрического поля для мобильного устройства нового поколения оказалась больше в 2 раза, чем у телефонов старого образца;

- для режима 1 (включенный дисплей) у мобильного устройства Samsung S 5610 зафиксировано наибольшее значение напряженности электрического поля  $E=23$  В/м. И только удаление мобильного устройства на 5-7 см от уха человека позволяет снизить напряженность электрического поля до 8 В/м;

- для режима 4 (исходящий вызов) мобильного устройства Redmi 4X зафиксирована напряженность электрического поля  $E=16,1$  В/м, что превышает приведенное нормальное значение в 2 раза. При входящим вызове Redmi 4X рекомендуется использовать на расстоянии 1,5 см.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Требования к электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона при их воздействии на человека: постановление Министерства Здравоохранения Республики Беларусь, 5 марта 2015 г. № 23. – 18с.

2. Физические поля и безопасность жизнедеятельности/ В.А.Гордиенко. – М.: Астрель, 2006. –320с.

3. Горский А.Н. Электромагнитные излучения и защита от них/ А.Н.Горский, Л.К.Васильева. – СПб.:ПГУПС, 2000. – 100с.

### УМЕНЬШЕНИЕ МИКРОВОЛНИСТОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**В. А. Голубева, магистрант Н. В. Грунтович, д. т. н. профессор -  
научный руководитель,**

**Гомельский государственный технический университет им. П. О.  
Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь**

Проведенный анализ статистики показал, что за последние 15 лет на предприятия Республики Беларусь поступают подшипники качения низкого качества, используется низкого качества смазка либо не меняется длительное время – это и есть основные причины малого срока службы подшипников качения. На определенных предприятиях замена подшипников качения осуществляется во время планового ремонта оборудования без проверки. По этой причине до 40 % подшипников качения снимаются в хорошем техническом состоянии. В некоторых случаях после замены смазки