

Электромагнитные колебания – взаимосвязанные колебания электрического и магнитного полей, составляющих единое электромагнитное поле (ЭМП). Распространение электромагнитных колебаний происходит в виде электромагнитных волн. Электромагнитное излучение – электромагнитные волны, испускаемые каким-либо источником, свободно распространяющиеся в пространстве и не связанные с источником, образовавшим эти волны.

Электромагнитные поля оказывают термическое, морфологическое действия и приводят к функциональным изменениям в организме.

Под воздействием ЭМП происходит поглощение энергии поля тканями тела человека. Колебания дипольных молекул воды и ионов, содержащихся в тканях, приводят к преобразованию электромагнитной энергии внешнего поля в тепловую, что сопровождается повышением температуры тела или локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток, особенно органов с плохой терморегуляцией (хрусталик, стекловидное тело, мозг и др.). При общем облучении повышение температуры тела более чем на  $1^{\circ}\text{C}$  недопустимо. Электромагнитное поле с  $\lambda = 1 \dots 20$  см оказывает вредное воздействие на глаза, вызывая катаракту.

Одним из источников электромагнитного поля являются промышленные установки индукционного нагрева, а именно, индукционные печи.

Электромагнитные поля характеризуются следующими параметрами: частотой излучения,  $f$ , Гц; напряженностью электрического  $E$ , В/м, и магнитного  $H$ , А/м, полей; плотностью  $T_n$  магнитного потока  $B$ , Тл; плотностью потока энергии ППЭ, Вт/м<sup>2</sup>.

Плотность потока энергии показывает, какое количество энергии протекает за 1 с сквозь площадку в  $1 \text{ м}^2$ , расположенную перпендикулярно распространению волн.

При нормировании электромагнитных полей нормируемыми величинами являются как параметры электрической составляющей, так и магнитной составляющей электромагнитного поля (ЭМП).

В диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц нормируемыми параметрами являются: напряженность электрической составляющей ЭМП ( $E$ , В/м), напряженность магнитной составляющей ЭМП ( $H$ , А/м), энергетическая экспозиция электрической составляющей ЭМП ( $\text{ЭЭ}_E = E^2 T$ , (В/м)<sup>2</sup>·ч) и энергетическая экспозиция магнитной составляющей ЭМП ( $\text{ЭЭ}_H = H^2 T$ , (А/м)<sup>2</sup>·ч), где  $T$  – время воздействия ЭМП, ч.

В диапазоне частот 300 МГц – ГГц нормируется плотность потока энергии (ППЭ, Вт/м<sup>2</sup>) и энергетическая экспозиция плотности потока энергии ( $\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot T$ , Вт·ч/м<sup>2</sup>).

Степень и характер воздействия ЭМП на организм человека определяются длиной волны, интенсивностью излучения, режимом облучения (непрерывный или прерывистый), продолжительностью воздействия, размером облучаемой поверхности, индивидуальными особенностями человека.

Электромагнитное излучение от плавильных печей было изучено на примере индукционной канальной печи ИЛК-0,4-С1. Принцип действия такой печи подобен принципу действия силового трансформатора, работающего в режиме короткого замыкания. Уровни электромагнитного излучения измеряли прибором 03 МИ 001-2006. Для разных диапазонов частот использовали типы антенны - преобразователя табл. 1.

Таблица 1 - Выбор типа антенны – преобразователя

Тип антенны – преобразователя	Диапазон частот	Пределы измерения		
		Напряженность		ППЭ (мкВт/см <sup>2</sup> )
		электрическая составляющая (В/м)	Магнитная составляющая (А/м)	
АП-1(ППЭ)	0,3-40 ГГц	1-615		0,26-100000
АП-3(Е)	0,03-300 МГц	0,5-300		0,066-23800
АП-5(Н)	0,03-50 МГц		0,05-8	

Замеры электромагнитного излучения были проведены на уровнях 0,5; 1,0; 1,5 м от пола и на расстоянии 1 м от печи.

Результаты замеров сведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты замеров

Высота измерения	Фактическая электрическая составляющая, Е, В/м		Магнитная индукция, нТл	
	факт	ПДУ	факт	ПДУ
0,5	<5,0	25	<62,5	250,0
	<5,0	500	<62,5	5000,0
	<5,0	2,5	<5	25
1	6,47	25	62,5	25,0
	50,5	500	2500	5000
	<0,5	2,5		2,5
1,5	25	25,0	<62,5	250,0
	25	500	<62,5	5000,0
	25	2,5	<50	25,0

Результаты замеров показали, что напряженность электрической составляющей и магнитной составляющей не превышает ПДУ. Магнитная индукция в 2,5 раз превышает ПДУ на высоте 1 м от пола.