Университеттің 55 жылдығына арналған «**Сәкен тағылымы -8»** атты Республикалық ғылыми – теориялық конференция **материалдары // Материалы** Республиканской конференции «**Сейфуллинские чтения – 8**», посвященной 55-летию университета. – 2012. – Т.1 (преподаватели и магистранты). – Б. 67-68

«ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ИНДУКЦИЯ» ТАҚЫРЫБЫНДА САЛЫСТЫРМАЛЫЛЫҚТЫҢ АРНАЙЫ ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ

Сыздықов А.

Инженерлік мамандықтарға арналған оқулықтарда «Электромагниттік индукция» тақырыбы энергияның сақталу заңы негізінде баяндалып, Фарадей заңы мен Ленц ережесінің мағынасы талданады. Тақырып электромагниттік өріс теориясымен жалғасқанда ЭМИ заңы Максвелл теңдеулерінің біріне пара-пар деп тұжырымдалған:

$$\int_L \vec{E}d\vec{l} = -\frac{\partial \Phi}{\partial t} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}.$$

Осы жағдайда неге Фарадей заңында магнит ағынының толық туындысы, ал Максвелл теңдеуінде дербес туындысы алынатыны ашып көрсетілмейді. Жалпы ЭМИ тақырыбы қазіргі кездегі электродинамика тұрғысынан қаралуы керек. Бұған алғашқы қадам Максвелл теңдеулері мен салыстырмалылықтың арнайы теориясынан (САТ) басталады:

$$rot\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \quad rot\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}, \quad div\vec{D} = \rho, \quad div\vec{B} = 0.$$

Максвелл теңдеулері релятивисті инвариантты, бір инерциалды жүйеден екіншісіне көшкенде координаттар мен уақыт (x,y,z,t) және $\vec{E}, \vec{B}, \vec{D}, \vec{H}$ векторлары Лоренц түрлендірулеріне сәйкес алмастырылса, теңдеулердің жазылу формасы сақталады. Егер тыныштықтағы ***K*** жүйесінде z осімен бағытталған тұрақты магнит өрісі $\vec{B}\{0,0,\vec{B}_z\}$бар болса, электр өрісі болмайды: $\vec{E}\{0,0,0\}$. Оған қатысты тұрақты $\vec{\upsilon}$ жылдамдықпен қозғалатын ***K′*** жүйесінде магнит өрісі бұрынғыдай қалады және электр өрісі пайда болады: $\vec{E}' = \left\{0, -\frac{\upsilon B_z}{\sqrt{1-\beta^2}}, 0\right\}$. Егер ***K*** жүйесінде тұрақты электр өрісі $\vec{E}\{0,0,\vec{E}_z\}$бар болса, магнит өрісі болмайды: $\vec{B}\{0,0,0\}$. Сонда ***K′*** жүйесінде электр өрісі бұрынғыдай қалады және магнит өрісі өрісі пайда болады: $\vec{B}' = \left\{0, -\frac{\upsilon E_z}{c^2\sqrt{1-\beta^2}}, 0\right\}$. Электротехникада механикалық қозғалыс жылдамдығы $\upsilon = 10^2$ м/с-тан, $\beta = \frac{\upsilon}{c}$ қатынасы 10^{-6}-дан аспайды. Механикада барлық релятивистік эффект β^2-қа пропорционал болса, электродинамикада β-ның бір дәрежесіне пропорционал. ЭМИ тақырыбын талдау барысында САТ-ның негізгі қағидаларының орындалу шарттары шығады. Болашақ инженердің түсінігінде САТ практикада қолданысы жоқ таза физикалық теория ретінде

қалыптасады, алайда электромагнетизмдегі аса маңызды құбылыстардың табиғаты релятивистік екеніне назар аудару керек. Сәйкесінше, САТ қағидаларын ескеру қажеттігі туындайды.