

Отдельный оттиск из „Физического Обозрѣнія“ (2 томъ, 1901 г.)

Скала электромагнитныхъ волнъ въ эфирѣ

П. М. ЛЕБЕДЕВА.

Исслѣдователь электромагнитныхъ колебаній располагаетъ въ настоящее время очень большимъ интерваломъ волнъ, и, можетъ быть, не лишнее составить таблицу такихъ колебаній, которыми мы въ настоящее время можемъ пользоваться для изслѣдованія вѣсомой матеріи (діэлектрическихъ постоянныхъ, скоростей распространенія, коэффициентовъ поглощенія и т. д.).

Скорость распространенія электромагнитныхъ возмущеній въ пустотѣ (а также съ очень большимъ приближеніемъ и въ воздухѣ), какъ то показываютъ опыты, есть величина постоянная, независящая отъ періода колебаній и равная скорости распространенія свѣта, что составляетъ 300000 klm/sec.

Между періодомъ одного колебанія τ и длиною волны λ существуетъ простое соотношеніе

$$\frac{\lambda}{\tau} = v = 300000 \text{ klm. sec.}^{-1}$$

Когда заданъ періодъ колебанія, мы можемъ вычислить, какова была бы длина соотвѣтствующей волны, свободно распространяющейся въ эфирѣ, и наоборотъ; измѣряя длину волны, мы можемъ вычислить періодъ ея колебанія.

По способу возбужденія этихъ колебаній мы можемъ ихъ раздѣлить на нѣсколько классовъ: *принужденныя колебанія*, получаемыя отъ магнитоэлектрическихъ машинъ, и *свободныя колебанія* заряженныхъ системъ (мы рассмотримъ преимущественно искровой разрядъ)—ими исчерпываются способы полученія колеба-

ной произвольной длины волны. Далѣ слѣдуютъ *излученіе* тѣлъ (Luminiscenz) во-первыхъ подѣ вліяніемъ тепла, *термическое лучеиспускание* (Thermoluminiscenz), а потомъ лучеиспускание отъ другихъ причинъ (электрическихъ разрядовъ, фосфоресценція и т. д.).

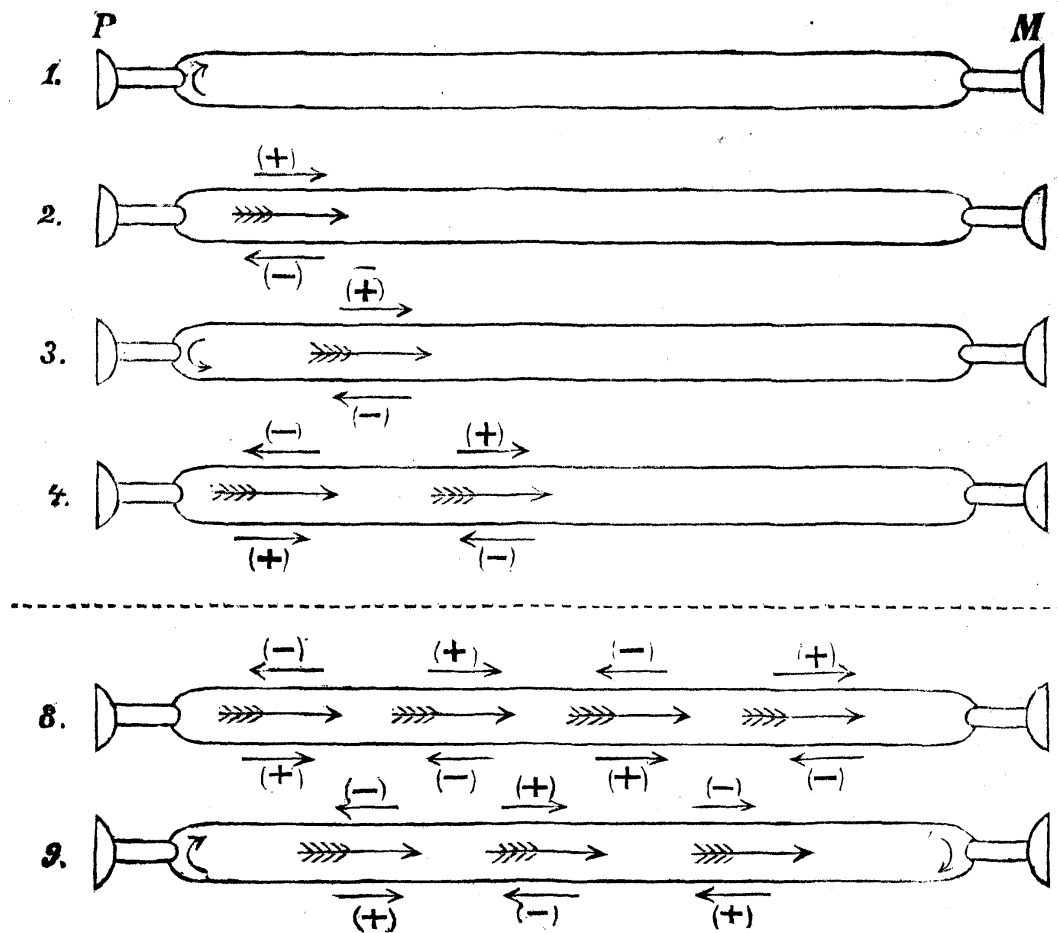
Вскорѣ послѣ того, какъ Фарадей (1832) открылъ явленія индукціи, конструкторомъ физическихъ приборовъ Пикси (Pixii, 1837) была построена магнитоэлектрическая машина—приборъ для полученія принужденныхъ электрическихъ колебаній: эта первая магнитоэлектрическая машина при возможно быстромъ вращеніи давала 20 полныхъ перемѣнъ тока, т. е. имѣла періодъ $\tau = 0.05$ sec., чему соотвѣтствовала длина волны $\lambda = 15000$ km.

Современная электротехника выработала типъ альтернаторовъ съ періодомъ въ $\tau = 0.02$ sec. (что соотвѣтствуетъ длинѣ волны въ 6000 km.).

Обыкновенный телефонъ мы можемъ разсматривать также, какъ магнитоэлектрическую машину, періодъ которой обусловливается періодомъ падающаго на нее звука. Телефонъ еще очень отчетливо передаетъ звуки, періодъ которыхъ $\tau = 0.001$ и выше (длина соотвѣтствующей электромагнитной волны $\lambda = 300$ km. и меньше); на телефонной линіи Петербургъ-Москва укладываются двѣ такихъ волны: мы имѣемъ здѣсь случай, когда въ замкнутомъ металлическомъ проводникѣ (фиг. 1) одновременно существуютъ электрическіе токи, имѣющіе *разное направленіе* (въ нашемъ случаѣ для $\lambda = 300$ km. — четыре участка 8 и 9). Чтобы легче разобратъ на фиг. 1, явленіе представлено съ перваго момента возникновенія колебаній въ телефонѣ *P* (1) до установившагося состоянія (8) и (9): заряды (+) и (−) двигаются *въ одномъ направленіи*—по направленію разговора (т. е. отъ Петербурга къ Москвѣ или обратно), причемъ они перемѣщаются со скоростью свѣта¹⁾. За „направленіе электрическаго тока” принято считать направленіе движенія (+) заряда, а потому движеніе (−) заряда въ томъ же направленіи соотвѣтствуетъ (напр. по своему дѣйствию на магнитную стрѣлку) „току” въ противоположномъ направленіи, что и указано стрѣлками (→).

¹⁾ Звуковая волна, распространяясь по говорной трубѣ, приходила бы изъ Петербурга въ Москву только чрезъ полчаса, и вести разговоръ при этихъ обстоятельствахъ было бы болѣе, чѣмъ неудобно, тогда какъ при телефонѣ электромагнитная волна запаздываетъ лишь на неувимыя для нашего уха двѣ тысячныя доли секунды.

Для получения еще болѣе быстрыхъ колебаній Юингъ (Ewing, 1891) построилъ динамомашину съ очень большимъ числомъ полюсовъ на окружности и для получения возможно большаго числа оборотовъ въ секунду соединилъ ее съ паровою турбиною; его машина давала періодъ $\tau = 0.0001$ sec. (что соотвѣтствуетъ $\lambda = 30$ km.). Тесла (Tesla) построилъ альтернаторъ съ еще меньшимъ періодомъ $\tau = 0.00005$ sec. ($\lambda = 15$ km.). Эти двѣ машины мы покуда



фиг. 1.

можемъ разсматривать какъ предѣлъ, съ которымъ приходится считаться современной машиностроительной техникѣ.

Къ типу приборовъ, дающихъ принужденныя колебанія, мы можемъ еще причислить и вращающійся коммутаторъ Физо, который произвольное число разъ въ секунду можетъ посылать токъ отъ гальванической батареи въ томъ или въ другомъ направленіи. Предѣлъ числа перемѣнъ въ секунду обуславливается тѣми же (даже нѣсколько меньшими) техническими трудностями, что и конструкція альтернатора.