

ПОЛУЧЕНИЕ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В НЕБОЛЬШИХ ОБЪЕМАХ

О. Я. САВЧЕНКО

(Получено 20 сентября 1961 г.)

Для многих физических исследований — особенно это относится к исследованию изменения физических свойств вещества под действием магнитного поля — важна возможность получения достаточно мощного и однородного магнитного поля. Большинство описываемых устройств, созданных для получения мощных магнитных полей в объемах порядка нескольких кубических сантиметров, как правило, очень громоздки [1, 2]. При равной напряженности магнитного поля энергия, необходимая для его создания, пропорциональна объему, внутри которого поле сосредоточивается. Уменьшение объема с 1 см^3 до 1 мм^3 снижает эту энергию на три порядка; приблизительно в такой же степени снизится и объем генератора магнитного поля. Ниже описан способ получения импульсных магнитных полей напряженностью до 500 кэ в объемах от 1 до 10 мм^3 .

Магнитное поле создавалось в индуктивности при разряде через нее накопительной емкости. Электрическая схема разрядника

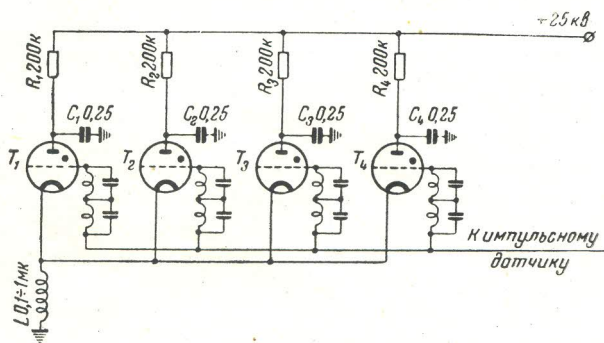


Рис. 1. Электрическая схема разрядника

изображена на рис. 1. Форма импульса магнитного поля определялась разбросом времен поджигания тиратронов. Если тиратроны поджигались одновременно, форма импульса имела вид полупериода синусоиды.

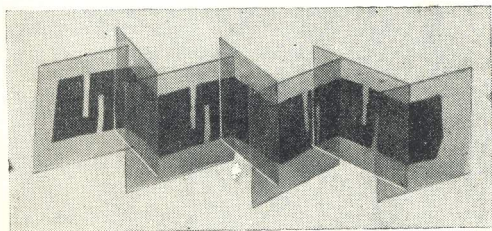


Рис. 2 Сборка индуктивности

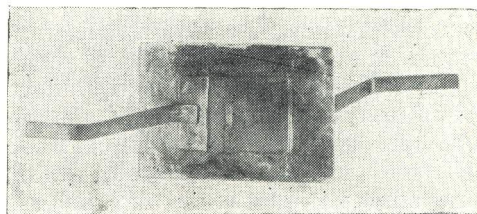


Рис. 3. Пластина индуктивности

Индуктивность изготовлялась следующим образом. В ленте делались вырезы так, как это показано на рис. 2. Затем лента сгибалась «гармошкой» и в ее пазы вставлялись слюдяные пластины, смазанные клеем БФ-6

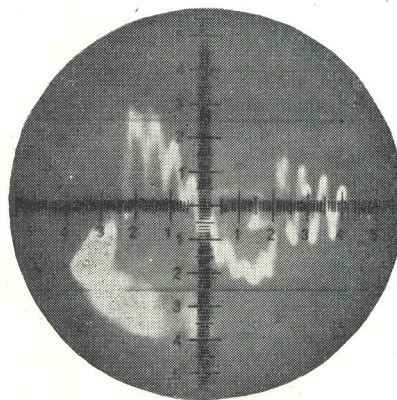


Рис. 4. Осциллограмма зависимости производной магнитного поля от времени

(рис. 1). Система сжималась и при определенной температуре склеивалась. Общий вид готовой пластины индуктивности показан на рис. 3. При пропускании тока через такую индуктивность энергия магнитного поля сосредоточивается в центре пластины, так как в этой области текут одинаково направленные токи, намного превосходящие по плотности токи на краях пластины. Магнитное поле сравнительно однородно на расстоянии порядка ширины центральной токоведущей части над центром пластины, направление магнитного поля в этой области параллельно

плоскости пластины и перпендикулярно вырезами. Для удвоения напряженности магнитного поля две пластины нужно сложить так, чтобы максимальные напряженности их магнитных полей совпадали по направлению.

Без дополнительных креплений как одиночные пластины, так и системы из двух пластин разрушались при магнитных полях $\sim 400 \div 500$ кэ. Максимальное магнитное поле определялось по осциллограмме э. д. с., индуцируемой в витках катушки, приклеенной к центру пластины. Типичная осциллограмма показана на рис. 4.

Значение напряженности поля, вычисленное по э. д. с., совпадает со значением, вычисленным по формуле [3]:

$$H = 0,2\pi nI/s, \quad (1)$$

где n — число слоев в пластине; s — расстояние между вырезами, см; I — сила разрядного тока, а. Напряженность поля совпадает также со значением, оцениваемым по характеру вращения плоскости поляризации инфракрасного излучения в иттриевых гранатах в зависимости от времени в момент действия импульса магнитного поля. Минимальная длительность импульса магнитного поля, полученная на опыте, составила ~ 3 мксек.

Благодарю Б. М. Решетько и В. И. Филатова за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Р. Карасик, ПТЭ, 1959, № 1, 142.
2. Н. Н. Колм, Electronics, 1959, 32, № 40, 43.
3. А. А. Эйхенвальд, Теоретическая физика, 1931, ГНТИ.

ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ КАК СРЕДА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАВЛЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Ю. А. КЛЮЕВ

Институт физики высоких давлений АН СССР

(Получено 12 октября 1961 г.)*

Отсутствие хорошей гидростатичности среды приводит к неодинаковому распределению давления в образце по направлению приложенной нагрузки. Поэтому при изучении изменений, произошедших в объекте под действием одноосного сжатия, величина соответствующего давления определяется с точностью $\Delta P/2$, где ΔP — перепад давлений на торцах образца. Если воспользоваться таким методом исследования эффекта давления, который позволит ограничиться измерениями в небольшом объеме образца, то ошибка уменьшится. С этой точки зрения привлекательны методы оптической спектроскопии, позволяющие изучать вещество в сходящихся лучах.

Спектральные исследования твердых веществ под давлением проводились в работе [1]. В опытах употребляли в качестве прозрачной среды, передающей давление, каменную соль NaCl, гидростатические свойства которой не изучались. Данная работа поставлена с целью восполнить этот пробел.

Исследование заключалось в сравнении гидростатических свойств NaCl со свойствами таких хорошо изученных материалов, как AgCl и пирофилит. Сравнение проводилось

сопоставлением зависимостей сопротивления висмута от приложенных нагрузок в разных средах. Нами использовался химически чистый висмут без дополнительной очистки. Образцы готовились в виде одинаковых цилиндров $\phi 3$ мм и высотой 3,5 мм со столбиком висмута вдоль их оси. Сжатие производилось в прессформе с цилиндрическим подвижным поршнем. Неподвижный поршень был изготовлен в виде усеченного конуса и притирался к матрице камеры по его образующей. Для предотвращения вытекания соли под давлением цилиндры образцов помещались в трубку из пирофилита со стенками толщиной 1 мм, так что общий диаметр камеры был 5 мм. Подвижный поршень уплотнялся шайбой из мягкой стали. Величина нагрузки непосредственно под штоком поршня вычислялась по соотношению площадей поршней прессформы и пресса при известном давлении в цилиндре последнего.

Сопротивление висмута измерялось обычной схемой с низкоомным потенциометром постоянного тока. Неподвижный поршень

* Первый вариант статьи получен 1 июня 1961 г.