

4. Takibayev A., Saito M., Artisyuk V., Sagara Fusion-driven transmutation of selected long-lived fission products//Progress in Nuclear Energy V.47, -2005, p.354.

5. Proceedings of the Twelfth Information Exchange Meeting on Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation, Prague (Czech Republic); 24-27 September 2012; pp.1-326.

УДК 539.125.5

МАГНИТНОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Рябыкин К.В., Ролейно Т.Г., Самойленко Е.В.

Научный руководитель – Шеденков С.И., ст. преподаватель

Магнитная гидродинамика — физическая дисциплина, возникшая на пересечении гидродинамики и электродинамики сплошной среды. Предметом её изучения является динамика проводящей жидкости (газа) в магнитном поле. Примерами таких сред являются: различного рода плазма, жидкие металлы, солёная вода.

Пионером исследований в области теории магнитогидродинамики признан Ханнес Альфвен, удостоившийся за эти работы Нобелевской премии в 1970 году. Первой экспериментальной работой в этой области стало исследование Гартманом в 1937 году сопротивления течения ртути в трубке при воздействии поперечного магнитного поля.

Магнитогидродинамический эффект — возникновение электрического поля и электрического тока при движении электропроводной жидкости или ионизированного газа в магнитном поле. Магнитогидродинамический эффект основан на явлении электромагнитной индукции, то есть на возникновении тока в проводнике, пересекающем силовые линии магнитного поля. В данном случае, проводниками являются электролиты, жидкие металлы и ионизированные газы (плазма). При движении поперек магнитного поля в них возникают противоположно направленные потоки носителей зарядов противоположных знаков.

К одной из центральных физико-технических задач энергетики относится создание магнитогидродинамических генераторов (МГД-генераторов), непосредственно преобразующих тепловую энергию в электрическую. Возможности практической реализации такого рода преобразования энергии в широких промышленных масштабах появляются в связи с успехами в атомной физике, физике плазмы, металлургии и ряде других областей. Непосредственное преобразование тепловой энергии в электрическую позволяет существенно повысить эффективность использования топливных ресурсов.

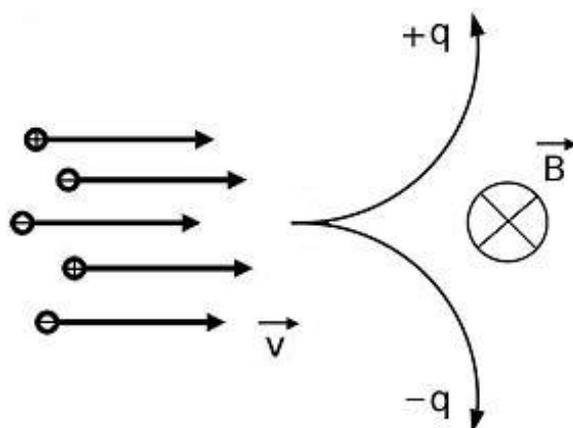


Рисунок 1. Движение потока свободно заряженных частиц в области магнитного поля.

Если поток свободно заряженных частиц попадёт в область магнитного поля перпендикулярно силовым линиям, то на каждую заряженную частицу будет действовать сила Лоренца. Положительно заряженные частицы будут отклоняться в одну сторону, отрицательно заряженные – в противоположную. Если в нужных местах разместить два электрода, то на них будут скапливаться разноимённые заряды и возникнет ЭДС; а в проводнике, соединяющем электроды, пойдёт электрический ток. Получим источник электричества, в котором нет никаких движущихся, вращающихся механических частей, в отличие от других известных генераторов электрической энергии.

Существует множество направлений промышленного применения МГД-генераторов. Главное развитие получили тепловые электростанции с МГД-генератором на продуктах сгорания топлива, атомные электростанции с МГД-генератором на инертном газе, нагреваемом в ядерном реакторе, и термоядерные электростанции безнейтронного цикла с МГД-генератором на высокотемпературной плазме. Энергетические установки с МГД-генератором могут применяться как резервные или аварийные источники энергии. Плазменные двигатели можно использовать при переводе спутников с одной орбиты на другую, а также для выполнения различных маневров при сборке околоземных космических станций. МГД-эффект дает возможность объяснить очень много природных явлений в ионосфере и в океанических течениях. Латвийским физикам удалось развить электромагнитную теорию смерча.

Несмотря на заманчивые перспективы и бурное развитие исследований в области МГД-генераторов в 1970-е, устройства на их основе так и не нашли широкого промышленного применения. В настоящее время в мире сооружены мощные опытно-промышленные образцы МГД-преобразователей энергии, на которых ведутся исследования относительно усовершенствования их конструкций и

создания эффективных МГД-электростанций, которые смогут конкурировать с обычными электростанциями.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (27.02.2006)
2. <http://fiziks.org.ua/na-stole-mgd-generator/> (19.11.2008)
3. <http://www.historylive.ru/0mmm.htm> (01.05.2011)
4. <http://bse.sci-lib.com/article072415.html> (14.12.2005)
5. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1588 (07.01.2004)
6. http://physics.kgsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=216&Itemid=72 (08.06.2006)
7. http://www.ntpo.com/patents_electricity/electricity_4/electricity_3.shtml (17.03.2005)
8. http://rnd.cnews.ru/army/news/top/index_science.shtml?2007/11/30/277467 (30.11.2007)

УДК 539.125.5

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

Ковалёва К. И.

Научный руководитель – Шеденков С. И.

Сверхпроводимость – это свойство многих проводников, состоящее в том, что их электрическое сопротивление скачком падает до нуля при охлаждении ниже определённой критической температуры T_k , характерной для данного материала.

В 1911 г. Камерлинг-Оннес открыл явление сверхпроводимости, изучение которого интенсивно продолжается до наших дней и составляет одно из важнейших направлений физики твёрдого тела. Оказалось, что при температуре, близкой к 4^0K , электрическое сопротивление ртути скачком обращается в нуль.

Нулевое сопротивление — не единственная отличительная черта сверхпроводимости. Одним из главных отличий сверхпроводников от идеальных проводников является эффект Мейснера, открытый Вальтером Мейснером и Робертом Оксенфельдом в 1933 году. Они обнаружили, что если цилиндрический образец поместить в продольное магнитное поле и охладить ниже температуры перехода, то он полностью выталкивает из себя магнитный поток. Эффект Мейснера, как назвали это явление, был важным открытием, поскольку благодаря ему физикам стало ясно, что сверхпроводимость — это квантово-механическое явление. Если бы сверхпроводимость заключалась только в исчезновении электрического