

Беседа 8. – Электростатические и электродинамические накопители энергии

Перейдём к накопителям статического электричества — конденсаторам. Первым конденсатором являлась так называемая «лейденская банка», известная всем ещё со школьных опытов с электричеством. На рис.1 изображена школьная «электрическая машина» с двумя конденсаторами в виде лейденских банок.

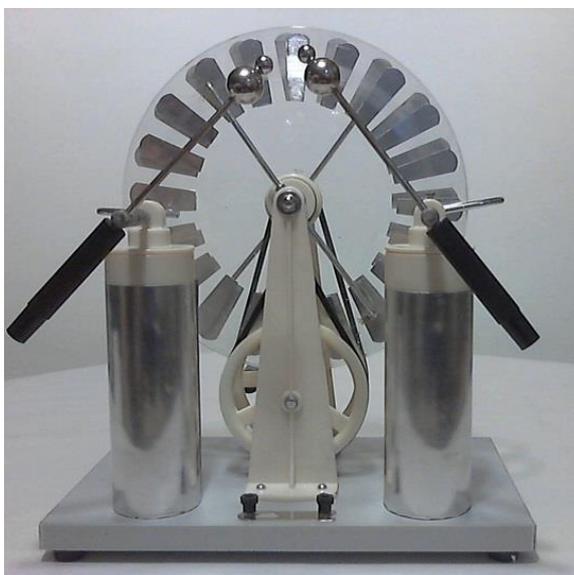


Рис.1

Они накапливают электричество, выработанное электрической машиной и разряжают этот заряд в виде искр. Обычные конденсаторы, которые используются, например, в телевизорах, состоят из двух, навитых друг на друга слоев фольги, между которыми лежит диэлектрическая прокладка. Накопленная в таком конденсаторе энергия очень мала, соизмеримая, например, с энергией накапливаемой в небольших пружинах.

Резкий скачок в энергоёмкости конденсаторов был достигнут с изобретением так называемых ионисторов, которые называют также «суперконденсаторами». На рис.2 представлены схемы трёх видов конденсаторов — от самых обычных до ионистора.

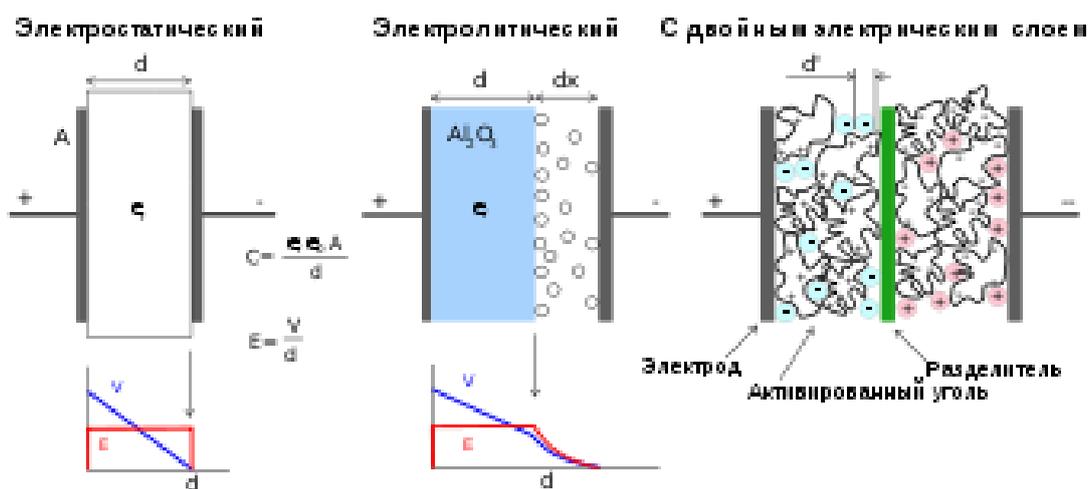


Рис.2

Ионистор состоит из двух электродов с двумя слоями активированного угля между ними и «разделителя». По работе ионисторы близки как к химическим аккумуляторам, так и к конденсаторам. Несмотря на громадное повышение энергоёмкости ионисторов по сравнению с обычными конденсаторами, она в несколько раз меньше, чем даже у свинцово-кислотных электроаккумуляторов — в 7-8 раз и примерно равна 6 Вт-ч/кг. Ещё к недостаткам ионисторов следует отнести высокую стоимость, сильное падение напряжения при расходе энергии, низкое рабочее напряжение, зависимость от температуры. Опасность взрыва такого ионистора (что достаточно часто происходит!) особенно хорошо

может себе представить тот, кто наблюдал взрыв обычного конденсатора в домашнем телевизоре и сумел его пережить!

Кроме статических или конденсаторных накопителей электроэнергии можно аккумулировать и в электродинамических накопителях — так называемых «катушках индуктивности». При прохождении тока в цепи каждый виток этой катушки «пронизывается» собственным потоком самоиндукции, а это тоже магнитный поток. Индуктивность катушки зависит от её размеров, числа витков и магнитной проницаемости, главным образом сердечника катушки. При этом в окружающем пространстве создаётся магнитное поле, в котором и аккумулируется электроэнергия, затраченная внешним источником тока. Это накопление энергии очень похоже на накопление энергии в маховиках, только в первом случае энергия существует при кольцевом движении электронов, как бы при вращении (спине) их потока в катушке. Поэтому и маховичные и индуктивные накопители иногда называют «спиновыми». Особо большое количество энергии можно накопить в катушках индуктивности, если их применять на основе явления сверхпроводимости, существующей пока только при очень низких температурах.

Сейчас разрабатываются сверхпроводящие индуктивные накопители, способные аккумулировать и сохранять без потерь огромные количества электроэнергии. Конечно же, индуктивный накопитель, для того, чтобы обмотка была сверхпроводящей, нужно держать при очень низких температурах, например, в жидком гелии. Правда, сейчас создают и сверхпроводящие

материалы и при более высоких, почти «комнатных» температурах, но явление сверхпроводимости в них неустойчиво, и при потере сверхпроводимости катушка взрывается, почти как бомба таких же размеров.

Ученые установили, что сверхпроводящие накопители становятся рентабельными только при огромном запасе энергии в них — свыше миллиона мегаджоулей, а масса такого накопителя достигла бы десятков тысяч тонн!

Немецкие ученые спроектировали такой накопитель диаметром в 250 метров и высотой 50-70 метров. Криостат с жидким гелием и обмотку в нём из титан-ниобиевого сплава нужно «упрятать» под землю, и огромные магнитные нагрузки на обмотку ученые надеются «переложить» на грунт, в который зарыт накопитель (см. рис.3).

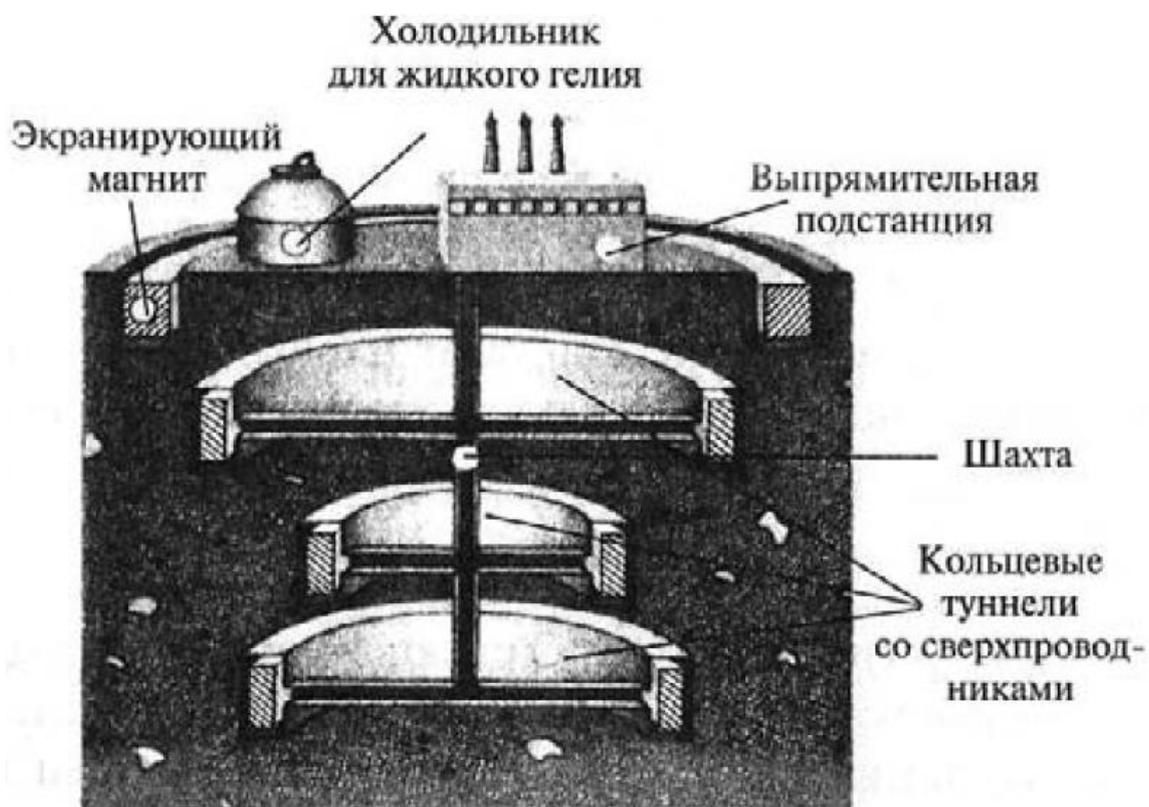


Рис. 3

И хотя этот накопитель был разработан ещё в прошлом веке, боюсь, что использовать его вряд ли удастся даже в веке нынешнем. Хотя, как знать, как знать...

Вит на этом грандиозном и фантастическом проекте мы и заканчиваем наши беседы о накопителях энергии.