

УДК 621.314.5

МГД-ГЕНЕРАТОРЫ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Козицкий К.О, Паус В.А.

Научный руководитель – Хорунжий И.А., к.ф.-м.н., доцент

МГД-генераторы (магнитогиродинамические генераторы) — это устройства, которые используют для преобразования энергии движения проводящей среды (обычно плазмы) и магнитного поля в электрическую энергию. При движении плазмы через магнитное поле возникает электрический ток в направлении перпендикулярном как движению плазмы, так и магнитному полю. Возникновение поперечного электрического тока обусловлено тем, что на движущиеся с большой скоростью заряженные частицы плазмы действует сила Лоренца, которая разделяет частицы, имеющие электрические заряды разных знаков, которые собираются на электродах, тем самым создавая разность потенциалов. Привлекательность МГД-генераторов обусловлена простотой их конструкции и высоким КПД, который может достигать 50-65% [1].

Эксперименты, проведенные в 1962–1965 гг. в Советском Союзе на первом малом МГД-генераторе “У-02”, показали перспективность этого направления развития энергетики. А в 1971 году был запущен в опытно-промышленную эксплуатацию первый в СССР МГД-генератор мощностью 20–25 МВт [1].

Несмотря на потенциальные преимущества, МГД-генераторы до сих пор остаются объектом исследований и разработок, и их широкое коммерческое применение требует преодоления ряда технических и экономических препятствий.

Существует много вариантов конструкции МГД-генераторов, которые могут генерировать как постоянный, так и переменный ток. Рабочим телом в МГД-генераторах может быть плазма или проводящая жидкость. В 70-х годах прошлого века наибольшее распространение получили генераторы, в которых рабочим телом являются продукты сгорания ископаемых топлив с присадками щелочных металлов. Для эффективной работы МГД-генератора необходима высокая степень электропроводности рабочего тела, которая достигается путем ионизации газа. Для термической ионизации большинство газов необходимо нагреть до температуры порядка 10 000К, однако, при добавлении в газ продуктов сгорания щелочных металлов (например, К, Na) или их солей, необходимой степени ионизации газа можно достичь уже при 2700-3000К.

МГД-генераторы могут работать по открытому и закрытому циклам. В первом варианте рабочим телом являются продукты сгорания ископаемого

топлива, которые после их использования и удаления из них присадок щелочных металлов выбрасываются в атмосферу. В генераторах замкнутого цикла тепловая энергия, полученная при сжигании топлива, передается в теплообменнике рабочему телу, затем, пройдя МГД-генератор, возвращается, с помощью насоса или компрессора в теплообменник и снова нагревается.

Наибольшего КПД удастся достичь при работе комбинированной установки, включающей в себя МГД-генератор и парогенератор с турбиной и классическим генератором. В такой схеме удастся максимально использовать тепловую энергию отработавших газов и достичь суммарного КПД использования топлива 60-65% [1].

Дальнейшее развитие и применение МГД-генераторов в значительной степени зависит от энергетической политики государства и экономики. Поддержка со стороны государства и инвестиции в развитие новых технологий, включая МГД-генераторы, могут сыграть ключевую роль в их дальнейшем развитии и применении. Поддержка государством может включать в себя различные стимулы, такие как льготное налогообложение, субсидии и государственные программы исследований и разработок. Следует иметь в виду, что возрастающая обеспокоенность общества по поводу изменения климата и экологических проблем может стимулировать интерес к технологиям, которые могут быть более экологически чистыми и эффективными, включая МГД-генераторы.

МГД-генераторы конкурируют с другими источниками энергии, такими как солнечная и ветровая энергия, а также с традиционными источниками, такими как уголь и газ. Поэтому их широкое распространение также будет зависеть от сравнительной экономической эффективности и устойчивости по сравнению с этими альтернативами.

В заключение отметим, что, хотя МГД-генераторы обладают потенциалом для развития и использования в различных областях, их коммерческое применение будет зависеть от многих факторов, включая технические, экономические, политические и социальные аспекты.

Литература

1. Магнитогидродинамический генератор. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/072/415.htm>. Дата доступа 14.05.2024 г.