

СИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ПИТАНИЯ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ АНТЕННАМИ БЕСПРОВОДНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Золотарев А.В. (Университет ИТМО), **Корешин Е.А.** (Университет ИТМО),
Цыринова А.С. (Университет ИТМО)

Научные руководители – Баранов Г.Д. (Университет ИТМО),
доцент, к.т.н. Демидова Г.Л. (Университет ИТМО)

Введение. Работа посвящена исследованию методов передачи энергии и информации по беспроводному каналу связи, интегрированному в соединительный узел эксплуатационной колонны нефтегазовой скважины. Потребность в исследовании возникла в следствии того, что на дне подобных скважин расположены телеметрические узлы, представляющие из себя несколько датчиков, считывающих такие параметры как давление, температура и т.д. Опрос показаний телеметрического узла проходит только во время кратковременного диагностического периода, для этого по стволу скважины к её дну опускается диагностический зонд, который должен запитать телеметрический узел и считать с него требуемые параметры. В настоящем докладе будет описан процесс построения системы беспроводного питания и коммуникации в описываемой установке.

Основная часть. Описываемая система состоит из двух частей: подвижной и неподвижной. Неподвижная часть закреплена на дне нефтегазовой скважины, а подвижная часть спускается вниз по стволу скважины только на кратковременные периоды, предназначенные для проведения диагностики текущего состояния разрабатываемого месторождения. Для этого в неподвижной части системы расположен блок телеметрии, представляющий из себя совокупность датчиков, питающихся постоянным напряжением 12 В. При этом информация от неподвижной части системы к подвижной передаётся беспроводным образом через радиоканал, настроенный на частоту 860 МГц (УВЧ), при помощи антенн, одна из которых закреплена в неподвижной части системы, а другая – в подвижной. Для обеспечения такой возможности в обеих частях системы расположены приёмопередатчики, способные синтезировать и считывать радиосигнал с модулированными показаниями блока телеметрии. Также как и блок телеметрии, приёмопередатчик в неподвижной части системы питается постоянным напряжением 12 В.

Таким образом, основной задачей настоящего исследования является обеспечение питанием постоянным напряжением 12 В неподвижной части системы. Стоит отметить, что в данной задаче использование контактных соединений является неприемлемым, так как вся установка находится в агрессивных условиях окружающей среды. Обе части системы должны быть полностью герметичны и сохранять полную работоспособность при температурах до 125 °С. В связи с этим, было решено для решения поставленной задачи использовать метод беспроводной передачи энергии, суть которого заключается в передаче энергии с помощью электромагнитного поля. Для генерации такого поля подвижная часть системы оснащена передающей катушкой, а неподвижная – приёмной катушкой. Переменное напряжение для передающей катушки генерируется при помощи резонансного инвертора, работающего на частоте 85 кГц (НЧ). При его включении через витки передающей катушки начинает протекать переменный ток, создающий магнитный поток. Когда подвижная часть опускается на дно нефтегазовой скважины, то приёмная катушка оказывается в области действия этого магнитного потока, на её витках начинает наводиться ЭДС и начинает протекать переменный ток. Для преобразования энергии переменного тока в энергию постоянного тока неподвижная часть системы также оснащена мостовым выпрямителем и системой защиты.

Для управления уровнем выпрямленного напряжения в установке предусмотрена

система управления узлом беспроводной передачи энергии. Для её построения было решено организовать обратные связи по напряжению от неподвижной части установки к подвижной через тот же радиоканал, через который передаётся информация с блока телеметрии. Управляемой переменной в рассматриваемой САУ является уровень постоянного напряжения на входе резонансного инвертора в подвижной части системы. Уровень этого напряжения управляется при помощи дополнительного преобразователя постоянного напряжения и может варьироваться от 0 до 12 В.

Выводы. В данном докладе рассмотрены вопросы построения систем беспроводного питания с интегрированными антеннами беспроводной коммуникации. В частности, описаны вопросы построения систем управления установок беспроводной передачи энергии с сильной связью между катушками. На момент подачи настоящей заявки была проведена научно-исследовательская работа (НИР 222063), одним из результатов которой стал макет системы беспроводного питания с антеннами беспроводной коммуникации. Подобные устройства могут находить применение в различных сферах жизнедеятельности человека и в промышленности, но в рассматриваемой НИР объектом исследования является система питания блока телеметрии, расположенного на дне нефтегазовой скважины.

Золотарев А.В. (автор) Подпись

Цыринова А.С. (автор) Подпись

Корешин Е.А. (автор) Подпись

Баранов Г.Д. (научный руководитель) Подпись

к.т.н., доцент Демидова Г.Л. (научный руководитель) Подпись