

Целью данной работы является исправление выявленных недостатков существующей экспериментальной установки, и дополнительная автоматизация процесса проведения испытания и измерений. Также было решено расширить сферу применения АПК добавив возможность изучения, кроме прочности, других механических свойств льда.

Каркас экспериментальной установки было решено изготавливать из модулей, распечатанных на 3D принтере пластиком PETG. Данный пластик не гигроскопичен и не разрушается при эксплуатации в условиях отрицательных температур, а также обладает высокой механической прочностью.

Были существенно доработаны электронные схемы и печатные платы блока управления, что привело к увеличению стабильности работы. Сам блок управления был помещен в пластиковый изолированный корпус, в котором поддерживается постоянная температура.

В результате проведенных работ по модернизации аппаратно-программного комплекса появилась возможность проводить изучения широкого круга вопросов, связанных с механическими свойствами льда. Также повысилась ремонтпригодность АПК.

1. Fofanov A., Volkov A., Orlov A., Development of a Hardware-Software Complex for Studying the Strength Properties of Ice, AIP Conference Proceedings 2015(1):020023 (2018).

## **ЗОНД БЛИЖНЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ**

Глотов В.В.\*, Ромашенко М.А., Глотова Т.С.

Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

\*E-mail: [vadik-livny@mail.ru](mailto:vadik-livny@mail.ru)

## **THE PROBE OF THE NEAR ELECTROMAGNETIC FIELD**

Glotov V.V., Romashchenko M.A., Glotova T.S.

Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

Abstract: the article describes the structures of near electromagnetic field probes.

Зонды ближнего поля являются инструментами для пространственно-количественной оценки излучений от печатной платы. Зонды реагируют определенным образом на ближнее поле и могут быть подключены к анализатору спектра для отображения в частотной области. Идеальный зонд должен выбрать только один из трех ортогональных компонентов электрического или магнитного поля. Малая конструкция петли и стержень конструкции, как правило, используются для H-полевых и E-полевых зондов, так как они имеют максимальную направленность вдоль некоторой оси.

Нами предложен зонд с использованием полужесткого коаксиального кабеля, как показано на рисунке. Он содержит один виток и изготовлен из 50 Ом полужесткого коаксиального кабеля и согнутого его в петлю, которая улавливает излучения поля перпендикулярно к отверстию контура. Внешний и внутренний проводник припаиваются к внешнему кабелю. Затем проводник разрезается в верхней точке петли. Три ортогональных компонент  $H$  поля,  $H_x$ ,  $H_y$ , а  $H_z$ , измеряют путем вращения зонда, чтобы выровнять контур в нужное направление.

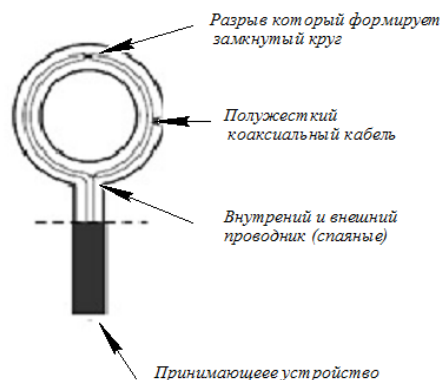


Рис.1. Н – зонд с петлевой структурой

Е-зонд предназначен для измерения тангенциальных компонент  $E_x$  и  $E_y$ . Это сбалансированный дипольный провод, состоящий из двух 50 Ом полужестких коаксиальных кабелей и  $180^\circ$ -ого гибридного ответвителя. Внешние проводники двух кабелей спаяны вместе и имеющие одинаковую длину внутренних проводников, подвергаются сгибанию на  $90^\circ$  с образованием дипольной проволоки. Оголенные дипольный провод подхватывает тангенциальную компоненту  $E$ -поля.

Выходные сигналы двух кабелей поступают на входные порты на  $180^\circ$ -ый гибридный ответвитель, чтобы сбалансировать реакцию зонда. Если разделение двух проводов значительно меньше, чем длина волны измеряемого поля, паразитные реакции двух кабелей можно считать идентичными. Тогда разностный сигнал на выходе  $180^\circ$  соответствует желаемому соединению с тангенциальной составляющей  $E$ -поля.

1. Князев А. Д., Кечиев Л. Н. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. – М.: Радио и связь, 1989. – 224с.
2. <http://emc-problem.net>.