

иной для дистантного снятия показаний в случаях, когда прямые измерения невозможны.

1. Беховых Л.А., Макарычев С.В., Шорина И.В. Основы гидрофизики, АГАУ (2008).
2. Середин В.В. Оценка геоэкологических условий санации территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, Перм. гос. ун-т (1998).

ИЗМЕРЕНИЕ ТОЛЩИНЫ КВАЗИЖИДКОГО СЛОЯ ВОДЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛЬДА

Островский В.В.^{1*}, Веселков А.Ю.¹, Лагунов А.Ю.¹, Орлов А.В.²

¹⁾ Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

²⁾ Архангельский колледж телекоммуникаций Санкт-Петербургского университета телекоммуникаций имени проф. М.А. Бонч-Бруевича, Архангельск, Россия

*E-mail: v.v.ostrovsky@mail.ru

MEASUREMENT OF THE THICKNESS OF A QUASI-LIQUID LAYER OF WATER ON THE ICE SURFACE

Ostrovskiy V.V.^{1*}, Veselkov A.U.¹, Lagunov A.J.¹, Orlov A.V.²

¹⁾ Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

²⁾ Arkhangelsk College of Telecommunications, branch office of Saint-Petersburg Bonch-Bruevich's State University of Telecommunications, Arkhangelsk, Russia

Annotation. Most physical properties of ice depend on the processes occurring on its boundary. The reason for this is the presence of a quasi-liquid layer of water on the ice surface. To study the properties of a quasi-liquid layer of water, it is necessary to measure its thickness. At present, an installation has been developed for measuring the thickness of a quasi-liquid layer of water on the ice surface.

Физические свойства воды и льда весьма необычны и поэтому постоянно привлекают к себе внимание исследователей. Причиной некоторых необычных свойств может являться наличие квазижидкого слоя (КЖС) воды на поверхности льда в достаточно широком интервале отрицательных температур.

Лед является одним из наиболее распространенных материалов в природе. Его необычные механические, электрические, тепловые и особенно поверхностные свойства определяют многие стороны нашей повседневной жизни. В частности, трудно переоценить правильное понимание и возможность управления такими свойствами льда, как адгезия, трение, разделение зарядов, смерзание микрокристаллов и текучесть. Большинство этих свойств в той или иной

степени связано с процессами, происходящими на свободной границе льда, изучение которых было начато еще в позапрошлом веке Фарадеем. [1]

Изучив предметную область была поставлена задача определения зависимости физических свойств КЖС воды от его толщины. Для этого надо измерить толщину и узнать, как она изменяется при разной температуре. Просмотрев работы разных авторов, было выявлено разногласие в полученных ими результатах. У одного автора по результатам показаний при температуре 260К толщина составляет 0,5нм, а у другого такую толщину вычислили при 180К после чего толщина увеличивается. [2]

На данный момент, был выбран новый экспериментальный метод определения толщины КЖС на поверхности льда, основанный на явлении интерференции света на тонких пленках, так же разработана схема установки (Рис.1), с помощью которой будут производиться измерения.

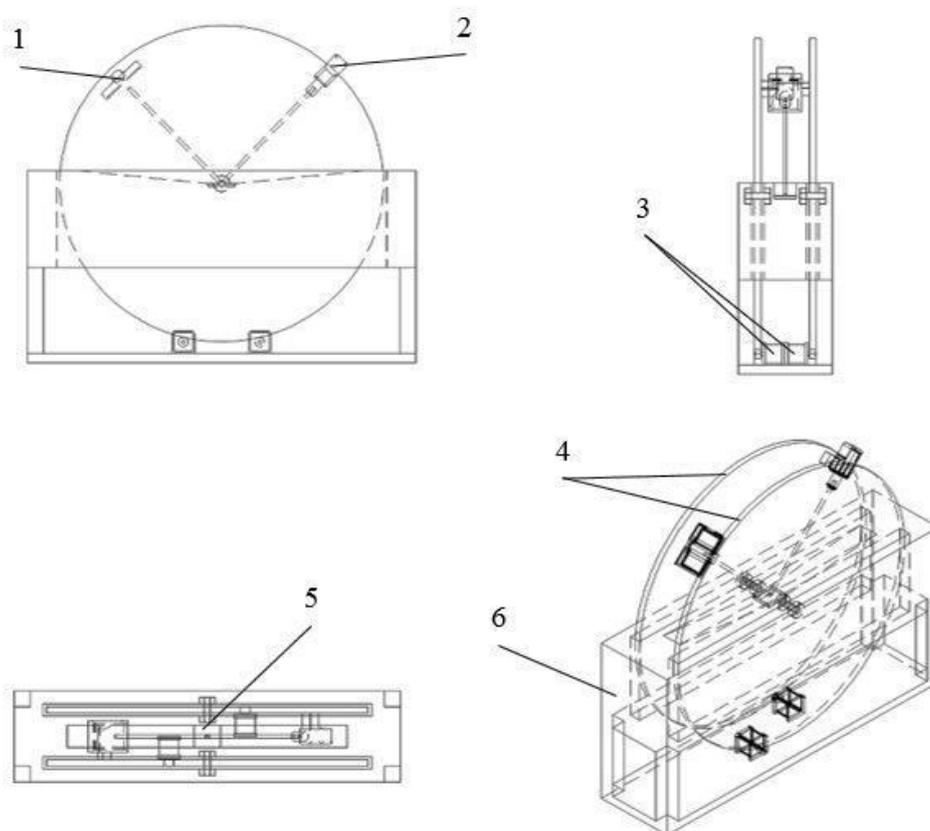


Рис. 1. Установка для измерения толщины КЖС воды на поверхности льда: 1- фотоматрица, 2-лазер, 3-шаговые двигатели, 4-диски, 5-исследуемый образец, 6- корпус

Фотоматрица и лазер зафиксированы на дисках-шестеренках так, чтобы всегда были направлены в центр при разном угле поворота. В центре находится образец льда. Шаговые двигатели задают угол падения луча. При измерении будет фиксироваться угол падения луча, при котором расстояние между максимумами интерференции будет максимальным, это нужно для более точного измерения.

1. Рыжкин И.А., Петренко В.Ф. Теория квазижидкого слоя льда, основанная на объемном фазовом переходе первого рода // ЖЭТФ. – 2009. – № 1. – С.77-81.
2. Копосов Г.Д., Тягунин А.В. Калориметрические исследования квазижидкого слоя на поверхности гранул льда // Письма в ЖЭТФ. – 2011. – № 5. – С.406-409.

TRAINING STAND WITH A VARIABLE STRUCTURE FOR STUDYING MICROCONTROLLERS

Alexandrov A.O., Vdovin D.A., Petrukhnova G.V., Prutkova C.A.

Voronezh state technical university, Voronezh, Russia

E-mail: gypetruhnova@mail.ru

In connection with the rapid development of the electronic industry, the study of microcontrollers in technical universities is promising [1]. Training stand based on the microcontroller Atmega 16A is discussed. Its structure is changeable.

The presented training stand has a modular structure and is made in the form of a printed circuit board. It consists of a central microcontroller (MC) ATmega16A and internal modules, connected to the ports of the MC with the help of jumpers. There are additional external modules that can be connected to a special baseboard connector. There are Ethernet, JTAG and a programmer.

The board subsystems can be conditionally divided into four categories: data input modules, data output modules, data storage modules, support modules for internal peripherals.

For data input, three devices are used: a 4x4 keyboard, eight toggle switches and an external interrupts subsystem.

The output data subsystem is represented by an LCD display; dynamic indication, implemented on the basis of eight-segment indicators; eight LEDs and a generator of sound.

The storage subsystem consists of modules of volatile memory RAM and nonvolatile memory based on the microSD card.

The internal peripherals support subsystem consists of a voltage level converter between the UART MC and the COM port of the computer, a module for supporting the ADC and a temperature sensor.

The training stand structure is customizable. A user can select the desired configuration and implement the corresponding microprocessor system by installing the necessary jumpers. In addition, external peripheral devices of various complexity that do not included into the internal modules can be easily connected to the MC pins. Thanks to such capabilities, it is possible to simulate various microprocessor systems and to investigate them.