

Использование системы сигнализации уровня жидкого азота для оптимизации условий хранения биологического материала в низкотемпературном банке

А.Н. ОВЕРКО, М.И. ГРОШЕВОЙ, В.В. ЧИЖЕВСКИЙ

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Use of Liquid Nitrogen Level Alarm System to Optimize Conditions of Biological Material Storage at Low Temperature Bank

A.N. OVERKO, M.I. GROSHVOY, V.V. CHIZHEVSKY

*Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine*

В низкотемпературном банке (НТБ), наряду с научными задачами относительно замораживания живых объектов, возникают научно-технические задачи практического характера по обеспечению полноценного хранения криоконсервированных биообъектов.

Для оптимизации условий хранения биологического материала в НТБ используется автоматизированная система контроля температуры и уровня жидкого азота в криохранилищах – СКК-1. Однако, согласно регламенту работы, при проведении заправки хранилищ банка хладоносителем, данная система должна отключаться. Поэтому целесообразно создать и использовать систему сигнализации азотного уровня (САУ), задачей которой являлось бы отслеживание уровня жидкого азота в криохранилищах непосредственно в процессе заправки.

Нами разработан САУ, принцип измерения которого основан на отличии эффективности отвода тепла жидкостью и газом. Известно, что при погружении терморезистора в жидкий азот его температура быстро снижается до -196°C . В то же время при нахождении в парах азота температура датчика повышается, а его сопротивление снижается.

Прибор состоит из контрольного блока снаружи криохранилища и металлической рейки, в которой равномерно размещены 10 датчиков. Рейка с датчиками установлена между внутренней стенкой хранилища и поворотным стеллажом. Данный вариант размещения датчиков не мешает при работе с биоматериалом, а также не повреждается при заправке.

Состояние (пар/жидкость) каждого датчика отображается светодиодом на контрольном блоке, свечение диода указывает на то, что соответствующий датчик находится в жидкости. В результате на контрольном блоке светодиодами отображается наполняемость хранилища с шагом 10% от общей ёмкости хранилища.

Внедрение данной системы сигнализации во всех хранилищах банка позволит контролировать процесс заправки криохранилищ жидким азотом, а также облегчит и обезопасит работу оператора.

At low temperature bank (LTB) along with scientific tasks as for freezing of living objects there are appeared the R&D tasks of practical character on providing the integral storage of cryopreserved biological objects.

To optimize the storage conditions of biological material in the LTB there are used the automated system of temperature and liquid nitrogen level control in SKK-1 cryotanks. However, according to the exploitation protocol when performing filling in of the tanks with cooling agent this system should be turned-off. Therefore it is expedient to create and use the nitrogen level alarm system (NLAS), the task of which would be the tracing the liquid nitrogen level in cryotanks directly during the filling.

We have designed the NLAS the operating principle of which is based on the difference of efficiency of heat transfer in liquid and gas. It is known that when plunging the thermal resistor into liquid nitrogen its temperature reduces rapidly down to -196°C . At the same time being in nitrogen vapors the gauge temperature increases and its resistance reduces.

The device consists of the control block outside the cryotank and metal strip wherein 10 gauges are evenly set. The strip with gauges is adjusted between the inner wall of the depot and revolving shelves. This variant of gauges location does not interfere when working with biological materials as well as is not damaged during filling.

The state (vapor/liquid) of each gauge is shown by light diode at the control block, diode lightening means that corresponding gauge is in liquid. As a result at the control block the fill rate of the tank (each light diode corresponds to the 1/10th of the depot filling capacity) is shown.

Introduction of this alarm system in all the tanks of the bank allows the control of the filling process of cryotanks with liquid nitrogen and also will facilitate and make safer the operating person work.